

Notices et discours. T. 1 :
1924-1936 / Institut de
France, Académie des
sciences

Académie des sciences (France). Auteur du texte. Notices et discours. T. 1 : 1924-1936 / Institut de France, Académie des sciences. 1937-1974.

1/ Les contenus accessibles sur le site Gallica sont pour la plupart des reproductions numériques d'oeuvres tombées dans le domaine public provenant des collections de la BnF. Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n°78-753 du 17 juillet 1978 :

- La réutilisation non commerciale de ces contenus ou dans le cadre d'une publication académique ou scientifique est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur et notamment du maintien de la mention de source des contenus telle que précisée ci-après : « Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France » ou « Source gallica.bnf.fr / BnF ».

- La réutilisation commerciale de ces contenus est payante et fait l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service ou toute autre réutilisation des contenus générant directement des revenus : publication vendue (à l'exception des ouvrages académiques ou scientifiques), une exposition, une production audiovisuelle, un service ou un produit payant, un support à vocation promotionnelle etc.

[CLIQUER ICI POUR ACCÉDER AUX TARIFS ET À LA LICENCE](#)

2/ Les contenus de Gallica sont la propriété de la BnF au sens de l'article L.2112-1 du code général de la propriété des personnes publiques.

3/ Quelques contenus sont soumis à un régime de réutilisation particulier. Il s'agit :

- des reproductions de documents protégés par un droit d'auteur appartenant à un tiers. Ces documents ne peuvent être réutilisés, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

- des reproductions de documents conservés dans les bibliothèques ou autres institutions partenaires. Ceux-ci sont signalés par la mention Source gallica.BnF.fr / Bibliothèque municipale de ... (ou autre partenaire). L'utilisateur est invité à s'informer auprès de ces bibliothèques de leurs conditions de réutilisation.

4/ Gallica constitue une base de données, dont la BnF est le producteur, protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle.

5/ Les présentes conditions d'utilisation des contenus de Gallica sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

6/ L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur, notamment en matière de propriété intellectuelle. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

7/ Pour obtenir un document de Gallica en haute définition, contacter utilisation.commerciale@bnf.fr.

INSTITUT DE FRANCE

ACADÉMIE DES SCIENCES

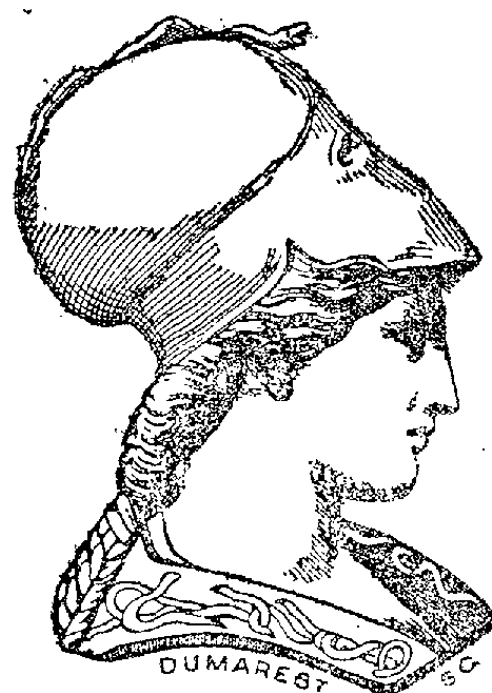
NOTICES ET DISCOURS

TOME PREMIER

1924 - 1936

Institut de France.
Notices et discours

1



PARIS

GAUTHIER-VILLARS

M CM XXXVII

INSTITUT DE FRANCE

ACADÉMIE DES SCIENCES



NOTICES ET DISCOURS

INSTITUT DE FRANCE

ACADÉMIE DES SCIENCES

NOTICES ET DISCOURS

TOME PREMIER

1924 - 1936



PARIS

GAUTHIER-VILLARS

M CM XXXVII

INTRODUCTION

Les Éloges, comme on écrivait autrefois, ou Notices historiques, comme on dit de préférence aujourd'hui, consacrés par les Secrétaires perpétuels à certains anciens Membres de l'Académie, ont toujours été insérés dans les recueils des MÉMOIRES.

Il n'en était pas de même des discours prononcés en diverses circonstances par les délégués de l'Académie, et de la Notice que chaque nouveau Membre élu est appelé à écrire sur son prédécesseur.

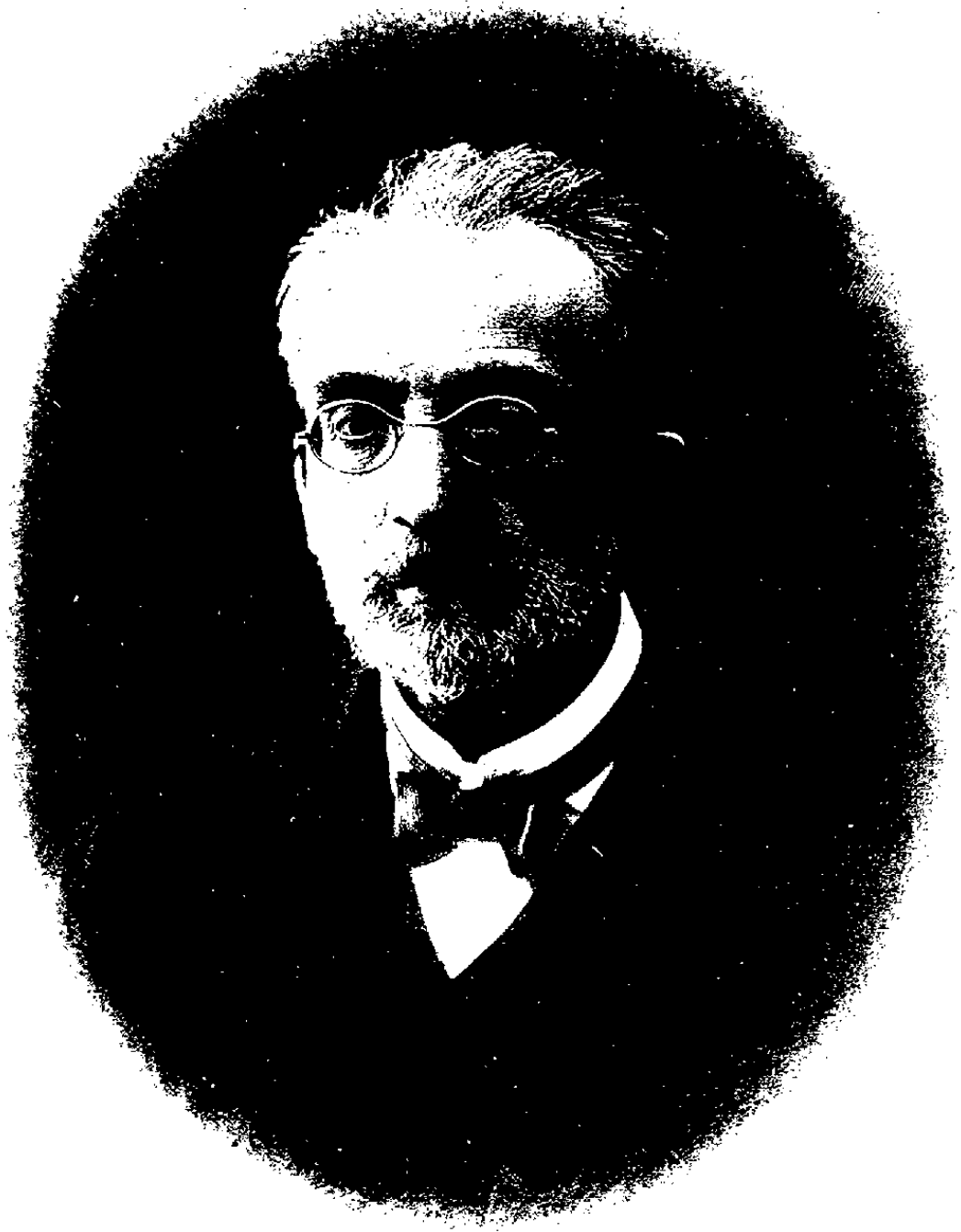
Ces divers discours, imprimés à part, n'étaient, jusqu'à ces dernières années, réunis en aucun recueil. Certains ont disparu et il serait maintenant impossible d'en constituer une collection complète.

La Commission administrative de l'Académie a pensé qu'il y aurait intérêt à constituer un recueil spécial, de ces NOTICES ET DISCOURS; elle a décidé l'ouverture de cette nouvelle publication académique en sa séance du 27 avril 1925,

et, depuis cette date, chaque discours imprimé a été tiré spécialement, au fur et à mesure, en feuilles, pour le nouveau recueil.

La collection de ces feuilles, réunies pour la première fois, forme le présent Volume.





Yves DELAGE

1854-1920

YVES DELAGE

Membre de l'Académie.

DISCOURS PRONONCÉ

A L'INAUGURATION DU MONUMENT

ÉLEVÉ A SA MÉMOIRE A ROSCOFF, FINISTÈRE,

le dimanche 10 août 1924,

NOTICE BIOGRAPHIQUE ET INDEX BIBLIOGRAPHIQUE,

par M. LOUIS JOUBIN

Membre de l'Académie.

MADAME,
MESSIEURS,

L'Académie des Sciences, en choisissant pour la représenter dans cette cérémonie, deux de ses membres qui furent les élèves et les amis d'Yves Delage, a voulu montrer avec quelle cordialité elle s'associe à l'hommage que nous rendons au grand naturaliste qui fit partie pendant près de vingt ans de la section de zoologie.

Et si je prends ici la parole en son nom, c'est que j'ai le très grand honneur d'être, à l'Académie, le successeur à la fois d'Yves Delage et d'Henri de Lacaze Duthiers. Tout le passé de la station de Roscoff se résume dans ces deux grands noms qui ont tant contribué à répandre l'influence de l'esprit français sur les sciences biologiques.

Ce laboratoire, sorti de leur volonté patiente et tenace, ne ressemble plus guère à celui où je débarquai, tout jeune étudiant, il y a quelque quarante-cinq ans, de la diligence de Morlaix; il se réduisait alors à une maison louée de l'autre côté de la place, d'où M. de Lacaze guettait le moment propice pour obtenir la cession d'une

vieille école, point de départ du laboratoire actuel. Je n'ai pas à vous redire toutes les discussions, les luttes, les combinaisons de toutes sortes, auxquelles notre vieux maître se livra pour agrandir peu à peu son domaine et préparer le terrain sur lequel Yves Delage, démolissant les vieilles mesures, construisant de nouveaux bâtiments, a réalisé cette station modèle où n'apparaissent plus aujourd'hui que de rares vestiges du noyau primitif.

Tous les naturalistes français et étrangers qui depuis plus d'un demi-siècle y sont venus travailler ont, chaque année, constaté, une amélioration ou un progrès nouveau. C'est grâce à l'inlassable énergie d'Yves Delage, à ses démarches, toujours si pénibles lorsqu'il s'agit d'obtenir des crédits, à l'influence que sa grande réputation lui donnait dans le monde savant et près des pouvoirs publics, qu'il a pu réaliser patiemment le plan qu'il avait conçu; la mort a malheureusement arrêté le couronnement qu'il méditait pour son œuvre. Se souvenant, en effet, des années très dures de sa jeunesse, il avait commencé à réunir des sommes importantes et obtenu un terrain destiné à construire une maison pour les étudiants sans fortune.

C'est ainsi que vous, jeunes naturalistes qui êtes réunis ici, vous avez désormais à votre disposition un merveilleux instrument de recherche: vous le devez aux efforts que nos maîtres ont accomplis aux dépens de leur repos, de leurs travaux personnels et aussi de leur santé, dans le but unique de vous procurer, à vous qui pour eux représentiez l'avenir, les moyens de faire rayonner à votre tour tour l'éclat de la science française qu'ils ont illustrée. C'est une dette que vous avez contractée envers eux et que vous ne renierez pas.

Le savant que nous honorons aujourd'hui fut un professeur incomparable; ses élèves, les auditeurs de ses cours et de ses conférences de la Sorbonne, se souviennent encore avec admiration de ses leçons si claires, si précises, si magnifiquement illustrées, dont chaque mot portait. Nous avons recueilli et autographié, avec les moyens défectueux dont on disposait alors, son cours sur les Vertébrés. Il est malheureusement devenu introuvable.

Il n'est pas possible en ce moment de vous présenter une analyse

complète, même succincte, de l'œuvre scientifique d'Yves Delage; il faudrait, tant elle est considérable, y consacrer un temps dont je ne dispose pas. Mais elle est tellement liée à l'existence même de ce laboratoire qu'il est juste et nécessaire d'en mettre en relief les points essentiels, en ce jour où nous saluons dans ce bronze les nobles traits de son visage que notre confrère, le grand artiste Sicard, a si magnifiquement fait revivre, dans cette maison encore toute pleine de son souvenir, dans cette station qui est presque complètement sienne, où sa gloire scientifique est née, a grandi et rayonné.

Delage, disciple et préparateur de Lacaze Duthiers, ne pouvait faire autrement, à ses débuts, que de suivre les traditions zoologiques de son maître; il le fit d'ailleurs, comme vous le savez, avec le plus éclatant succès; mais il s'affranchit plus tard de cette discipline pour suivre une autre voie plus personnelle, et au Delage zoologue du début succéda bientôt le Delage biologiste, que vous avez connu.

En évoquant mes plus lointains souvenirs roscovites, je le vois au temps de sa jeunesse exécuter ses travaux sur la circulation des Edriophtalmes dans la modeste chambre qui lui servait de laboratoire; quelques-uns de ses camarades admiraient l'adresse merveilleuse qui lui faisait réussir sur ces minimes Crustacés des opérations qui nous paraissaient impossibles même à tenter. Et par quels superbes dessins il reproduisait ensuite ses préparations! Ce mémoire, de tout premier ordre, lui valut à l'Académie, en 1881, le grand prix des sciences physiques.

Quelle patience et quelle ingéniosité n'a-t-il pas déployées pendant plusieurs années pour aboutir à ses célèbres découvertes sur la Sacculine, auxquelles, depuis lors, on n'a rien eu à retoucher et très peu à ajouter! Quel modèle pour les jeunes naturalistes que cette impeccable méthode de travail où tout était médité et prévu, où rien ne fut jamais dû au hasard, où le moindre fait nouveau était surabondamment répété et contrôlé. Il faut l'avoir vu dans ses pérégrinations avec Marty, autour du laboratoire, en toutes saisons, par n'importe quel temps, couché la loupe à la main sur la grève mouillée, à la recherche des petits animaux propres à ses expériences, pour

comprendre toute l'énergie qu'il dépensa. Quelle joie le jour où il nous montra la fixation réalisée à volonté, après tant d'insuccès, de la larve de Sacculine sur le Crabe; ce fut une date mémorable pour la zoologie et la parasitologie.

Il faudrait pour être complet parler ici de ses recherches sur les Schizopodes, sur le système nerveux du *Peltogaster*; mais il n'y attachait lui-même, à tort d'ailleurs, qu'une faible importance. Ne voulant pas se cantonner dans l'étude d'un seul groupe d'animaux, il abandonna les Crustacés pour entreprendre d'autres investigations. C'est ainsi que la science lui est redevable de la découverte du système nerveux des *Convoluta* dont on niait l'existence. C'est lui qui le premier a constaté expérimentalement dans un des bacs de cet aquarium, l'évolution du Leptocéphale en Congre, découverte fondamentale qui passa tout d'abord inaperçue, mais qui cependant a donné la clef des métamorphoses extraordinaires des poissons de la famille des Anguillidés. Passant d'un extrême à l'autre il publia une étude anatomique de première importance du Baleinoptère. Pour être agréable à M. de Lacaze Duthiers, il avait consenti à faire en collaboration avec lui, une monographie des Ascidies de la famille des Cintiadés; il avait d'autant plus de mérite qu'il exécuta presque seul et avec le plus grand soin ce long travail de systématique qui était réellement en dehors de ses goûts et de ses recherches habituelles.

Ses travaux sur l'embryogénie des Éponges ont complètement renouvelé les notions imprécises, inexactes et insuffisantes que l'on avait jusqu'alors sur cette importante question. C'est à lui que l'on doit la connaissance de cette inversion étonnante, si nouvelle en zoologie, de l'endoderme qui devient cutané et de l'ectoderme qui tapisse la cavité digestive au moment où la larve va se fixer.

Toutes ces longues et minutieuses investigations auraient nécessité de fréquentes interruptions et de longues heures de repos complet. Delage le savait bien, mais trop confiant dans sa magnifique santé, il ne voulut jamais s'arrêter. Son esprit ne pouvait se passer d'un travail incessant et son délassement consistait à varier le champ de ses

recherches. C'est ainsi qu'à titre de diversion il entreprit ses expériences sur les fonctions des otocystes de divers animaux invertébrés et des canaux semi-circulaires de l'oreille humaine.

Ceux d'entre vous qui ne sont plus jeunes se souviennent de ces étranges appareils, installés au bout de l'ancien aquarium, qui donnaient à cette partie du laboratoire une pittoresque ressemblance avec une salle de torture: le torturé volontaire était Yves Delage qui expérimentait sur lui-même et analysait l'effet des mouvements les plus violents et les plus inconfortables sur son oreille interne, travail qui ne fut pas sans nuire gravement à sa santé. Mais il ne s'arrêtait pas à cette considération, car il était doué d'une force musculaire extraordinaire qui lui valait, pour d'autres raisons aussi, l'admiration et l'amitié des marins du port.

Ces pénibles expériences le conduisirent à une conception toute nouvelle de la physiologie de l'oreille interne. Il conclut que les canaux semi-circulaires ne sont pas le siège de l'orientation, mais du sens des mouvements rotatoires du corps; ils fournissent la possibilité de l'équilibre.

Ces travaux de physiologie expérimentale nous amènent à la seconde phase de la carrière scientifique d'Yves Delage. Délaissant la zoologie et l'anatomie proprement dites, il se tourna vers des recherches complètement différentes de biologie générale et de biomécanique.

Delage, tout en terminant les travaux de zoologie pure qu'il avait entrepris, accumulait depuis longtemps des observations et des notes critiques sur les grandes théories de l'évolution et de l'hérédité; il préparait ainsi un ouvrage considérable qui parut en 1895 sous ce titre un peu compliqué: *La structure du protoplasma, les théories sur l'hérédité et les grands problèmes de la Biologie générale*. Comme il le dit lui-même dans son exposé, ce gros livre marque un tournant dans sa vie scientifique et fixe sa résolution de suivre une voie nouvelle qu'il espérait plus féconde en résultats importants, celle de la recherche des causes des grandes manifestations de la vie dans la cellule, dans l'individu et dans l'espèce.

Ce livre n'est pas une simple compilation; il comporte une partie critique très étendue et se termine par un exposé de ses idées personnelles sur l'Ontogénèse et l'Hérédité. Il réduit à néant les théories obscures et compliquées de Weissmann et considère que l'œuf n'est point un composé d'un peu de tout ce que doit renfermer l'être complet qui en sortira; c'est au contraire une cellule simple qui ne contient point en elle, déterminés d'avance, les éléments de son évolution; ils seront rencontrés ou fabriqués en cours de route. Mais sa constitution physico-chimique est extrêmement précise, elle est héritée du parent, et transmise aux descendants; mais chaque cellule a ses propriétés personnelles.

Il m'est impossible de suivre l'auteur dans toutes les conceptions sur l'hérédité qui découlent de ses idées sur la cellule. Elles furent l'occasion pour lui de recherches particulièrement délicates et difficiles qu'il poursuivit pendant plusieurs années dans le laboratoire obscur et humide qu'il avait aménagé sous le réservoir à eau de mer; il y fit de mémorables travaux, mais il y compromit définitivement sa santé.

Ses recherches sur la fécondation et la parthénogénèse le conduisirent à la découverte capitale du phénomène qu'il a nommé *mérogonie*. Là encore nous retrouvons la prodigieuse habileté du technicien. Coupant en deux fragments l'œuf microscopique de l'Oursin, il constatait que celle des deux moitiés qui ne contenait pas le noyau se comportait, après la fécondation, exactement comme l'autre moitié et que deux embryons normaux naissaient de l'œuf sectionné; allant plus loin il arriva à diviser un œuf unique en un grand nombre de fragments dont un seul nucléé, et il obtint autant de larves que de fragments. Je ne puis que vous renvoyer aux mémoires de l'auteur pour le suivre dans les conséquences qu'il tire de ses délicates expériences qui le conduisirent à de nouvelles recherches sur la parthénogénèse expérimentale. Il en conclut que les phénomènes de la division cellulaire se ramènent à une succession de coagulations et de liquéfactions du protoplasma, que l'on peut provoquer par l'emploi de réactifs acides dans le premier cas et alcalins dans le second.

L'impulsion donnée par ces moyens artificiels à des œufs non fécondés provoque la naissance d'autant de larves normales que d'œufs en expérience.

Ces travaux, dont je ne puis donner qu'une très faible idée, avaient pour base des animaux inférieurs; mais il les avait étendus à des mammifères chez lesquels, par une alimentation appropriée, acide ou alcaline, il provoquait la naissance de jeunes, à volonté mâles ou femelles. Ces dernières découvertes n'ont malheureusement jamais été publiées, la maladie l'ayant empêché de les mettre définitivement au point de perfection qu'il désirait.

Ici se place dans la carrière d'Yves Delage une catastrophe, conséquence de l'abus des recherches microscopiques chez un observateur naturellement myope. Le décollement progressif de la rétine qui se produisit amena peu à peu la cécité presque complète.

Cette infirmité particulièrement terrible pour un savant, qui eut terrassé et réduit au désespoir tout autre que lui, n'eut de répercussion apparente ni sur son caractère, ni sur sa puissance de travail; il s'adapta en quelque sorte au malheur qui le frappait et il modifia simplement l'orientation de ses recherches. Il ne nous laissa jamais supposer qu'il souffrait moralement; il continua à circuler dans ce laboratoire dont il connaissait les plus minimes détails, tâtant de ses doigts clairvoyants les moindres objets, comme les plus grands. Maintes fois il lui est arrivé de démonter les machines du laboratoire ou des bateaux, de les réparer, de les remonter avec une telle habileté qu'une personne non prévenue n'eût jamais pu soupçonner son infirmité. Il a même, à cette époque, construit et expérimenté un ingénieux appareil océanographique, le bathyrhéomètre, destiné à mesurer la vitesse des courants marins.

Et c'est dans ces conditions difficiles que pendant plusieurs années il vint seul de Paris à Roscoff, toutes les semaines, rentrant pour assister à la séance du lundi à l'Académie et repartant le soir. C'était pour nous un spectacle admirable autant que douloureux de voir le savant réagir, à force de volonté, contre l'infortune pour ne pas laisser improductive l'activité féconde de son esprit; mais nous n'en

étions pas autrement surpris, nous qui connaissions son courage, complément de sa force physique, pour l'avoir vu se précipiter dans le feu lors de l'incendie du Pluteus et contribuer de toute son énergie au sauvetage du Cachalot naufragé.

Mais il serait injuste de ne pas rappeler toute la part qui revient dans cette lutte émouvante, dans cette transformation du savant malheureux, dans cette prolongation de plus de dix ans d'une merveilleuse activité scientifique, à M^{me} Yves Delage, à laquelle je présente, au nom de l'Académie, l'hommage de notre respectueuse admiration. Et je dois citer encore le nom de M^{lle} Goldsmith qui fut la dévouée collaboratrice du maître et ne recula devant aucune fatigue pour recueillir sa pensée et le tenir au courant de tout ce qui pouvait l'intéresser dans les publications scientifiques.

Delage avait conçu l'idée d'un grand traité de zoologie sur un plan complètement différent de ceux qui existaient jusqu'alors. Il pensa que chaque division du règne animal pouvait être réduite à un type idéal qui résumerait tous les caractères fondamentaux du groupe étudié. Pour mener à bien cette œuvre gigantesque, il s'associa avec notre collègue Hérouard et ils ont réussi à mener à bien la publication de six volumes de la *Zoologie Concrète*, que vous connaissez tous. La guerre, l'augmentation du prix de toutes choses, la disparition prématurée de Delage, ont arrêté cette œuvre pour l'achèvement de laquelle il avait réuni d'autres collaborateurs. On a beaucoup critiqué cette forme schématique et irréelle donnée à la Zoologie; certes un étudiant qui ne connaîtrait que des types morphologiques sans les adapter à la réalité de la vie, ne saurait pas la Zoologie. Mais le naturaliste qui rapproche dans son esprit ce que l'embryologie, la paléontologie et l'anatomie lui fournissent de précisions, ne tarde pas à constater que les types concrets et théoriques de Delage et Hérouard sont bien près de la réalité et résument clairement tout ce qui est commun à toutes les formes réelles de chaque groupe. Leur ouvrage, mis au point de temps à autre, à mesure des découvertes récentes, restera un traité fondamental de zoologie dont aucun naturaliste ne peut se passer.

Les travaux de Delage sur la biologie générale ne tardèrent pas à lui montrer combien les découvertes et les publications qui s'y rattachent sont peu connues en France: il entreprit de les répandre en publiant chaque année un volume où tous les travaux de ce genre seraient résumés. Ce fut l'origine de l'*Année Biologique* dont 25 volumes ont paru sous la direction de Yves Delage et de M^{lle} Goldsmith qui, avec un inlassable dévouement, travailla avec lui dans les conditions pénibles que je vous ai rapportées.

Obligé par la cruauté du sort à renoncer à ses recherches expérimentales et condamné à de longues méditations, Yves Delage entreprit d'étudier sur lui-même la genèse et les formes diverses de sa pensée. Il s'occupa plus particulièrement des causes et des divers états du *Rêve*; il mit au point sur ce sujet, après plusieurs mémoires préliminaires, un important volume qui parut quelques semaines avant sa mort.

Je n'ai cherché à faire revivre ici devant vous que l'homme de science. Il existe cependant un autre Delage que presque aucun de vous ne connaît. C'est le littérateur. Philosophe, romancier, nouvelliste, poète, polémiste, il a publié des œuvres importantes et originales. Mais la plupart d'entre elles sont signées d'un pseudonyme que, pour obéir à sa volonté, il ne m'est pas permis de dévoiler. Seul, un petit volume de poésies qu'il mit en vente au profit des orphelins de la mer et qu'illustrèrent Méheut et Guillet porte sa signature. Il y célèbre la vie aventureuse, le dévouement, le grand cœur des marins, dans des vers d'une belle venue, d'une vigueur de touche quelquefois un peu excessive, où se retrouve la netteté claire et précise de son style scientifique.

Mais il y a encore un autre Yves Delage que les Roscovites seuls connaissent, c'est le médecin des pauvres. Il avait fait de fortes études médicales et il se tenait au courant de tous les progrès de la thérapeutique et de la chirurgie.

Aussi ne refusait-il jamais un secours, une consultation, une opération même, aux malades de ce pays sans médecin qui venaient au laboratoire le déranger au milieu de ses travaux. Il n'hésitait pas à par-

tir la nuit dans la campagne ou à traverser l'Aber à marée basse, si on venait le chercher pour quelque cas urgent. Ses clients étaient d'autant plus nombreux que souvent sa consultation était suivie d'un don discret. Tout le bien qu'il a fait dans ce pays, l'exemple impressionnant de sa vie si modeste et si désintéressée lui valurent une juste popularité, surtout parmi les marins, ces hommes qui, suivant la définition du poète Yves Delage,

«... ne sont pas des gens de marque,
Ne sont ni riches ni savants;
Ils ignorent Homère, Aristote et Plutarque,
Mais ils ont deux bons bras pour haler sur l'étarque
Et, pour toute fortune, une méchante barque
Où, tous les jours, par tous les vents
Qui les assaillent en foule,
Ils luttent sans savoir s'ils pourront échapper
A la houle
Qui les roule
Et se creuse, hurlante goule,
Pour les happer.

J'ai essayé, Messieurs, de résumer dans ces quelques pages l'œuvre encyclopédique du grand naturaliste dont nous pleurons la perte, œuvre si remarquable par sa variété, par sa perfection dans toutes ses parties, où rien n'est banal ni sans portée philosophique. Ceux qui n'ont pas connu l'homme ne peuvent se rendre compte de sa puissance de travail, de sa volonté de ne jamais rien publier qui ne fût à l'abri de ses propres critiques. Ces rares qualités ont assuré au savant une juste réputation qui lui valut parmi ses confrères une grande autorité; jamais aucune décision n'était prise en biologie sans qu'il eût été au préalable consulté, et son avis faisait loi. Sa disparition prématurée nous a privés d'une série de travaux qu'il a laissés inachevés, mais ses découvertes sont assez nombreuses, importantes et fécondes pour que le nom d'Yves Delage reste un des plus justement glorieux de la science française.

NOTICE BIOGRAPHIQUE.

Yves Delage naquit à Avignon le 13 mai 1854.

Après quelques mois passés en qualité de répétiteur au Lycée de La Rochelle, il vint à Paris en vue d'entreprendre l'étude de la médecine; il la mena de front avec la préparation de la licence ès sciences naturelles, qu'il obtint en 1878. La même année, il fut choisi par son maître, Henri de Lacaze Duthiers, pour diriger la station zoologique de Roscoff. En 1880, il fut reçu docteur en médecine et en 1881 docteur ès sciences.

En 1880 il avait été chargé des fonctions de maître de conférences de zoologie à la Sorbonne pour suppléer M. Joliet, auquel il succéda en 1882.

L'année suivante, il fut nommé chargé de cours à la Faculté des Sciences de Caen, où il fut titularisé en 1884 dans la chaire de zoologie; il était, par le fait, directeur de la station zoologique de Luc-sur-Mer.

En 1885, il revint à Paris, en qualité de chargé de cours de Zoologie à la Sorbonne, et il fut, l'année suivante, titularisé dans cette chaire qu'il occupa jusqu'à sa mort.

En 1902, il devint directeur du laboratoire de Roscoff, qu'il ne cessa de reconstruire, d'agrandir et de perfectionner malgré la grave maladie des yeux qui, à partir de 1912 le força à renoncer à son enseignement, et avait fini par le rendre tout à fait aveugle. Il avait fon-

dé et dirigé pendant plus de vingt ans un périodique «l'Année biologique».

Yves Delage avait obtenu en 1891 le grand prix des Sciences physiques et la Société royale de Londres lui avait attribué la Médaille Darwin en 1916.

Il fut élu membre de l'Académie des Sciences dans la section d'Anatomie et de Zoologie, le 25 novembre 1901.

Il était membre, associé ou correspondant, de nombreuses Académies étrangères: Institut Gênevois, Académie de Médecine et Académie des Sciences de S^t Pétersbourg, Société Américaine de Philosophie Philadelphie, Société Scientifique Argentine, Société zoologique néerlandaise, Académie Royale de Belgique, Société Linnéenne de Londres, Société Royale des Sciences d'Upsala, Société Helvétique des Sciences naturelles; Docteur *honoris causa* des Universités de Cracovie, d'Aberdeen, de Genève, Président de la Société zoologique de France (1900) et de l'Union Biologique du Conseil international de Recherches (1920).

Yves Delage s'est éteint à Sceaux le 7 octobre 1920. Il repose dans le cimetière de cette ville. Un monument en bronze, dû au ciseau du sculpteur Sicard lui a été élevé par souscription dans le laboratoire de Roscoff et inauguré le 10 août 1924.



INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- 1 Sur l'origine des éléments figurés du sang chez les Vertébrés.
(Thèse de doctorat en médecine) 1 vol., 400 p., Paris, 1880.
- 2 Sur l'appareil circulatoire des Crustacés Isopodes.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 92, p. 63, 10 Janvier 1881.
- 3 Sur l'appareil circulatoire des Edriophthalmes.
C. R. Ac. Sciences, vol. 92, p. 216, 31 Janvier 1881.
- 4 Contributions à l'étude de l'appareil circulatoire des crustacés Edriophthalmes marins.
(Thèse de doctorat ès sciences). Grand prix des Sciences physiques. 176 pages, 12 planches.
Archives de Zoologie expérimentale Vol. IX, p. 1, 1881.
- 5 Les Mollusques d'après Aristote, en collaboration avec M. N. Apostolides.
Archives de Zool. Exp. Vol. IX, p. 405, 1881.
- 6 Les Vertébrés. Conférences faites à la Sorbonne, rédigées par un groupe d'élèves.
In-4° — 100 p. autogr., 1882.
- 7 Circulation et respiration chez les Crustacés Schizopodes (Mysis) 1 pl., 26 p.
Arch. Zool. Exp., 2^e Série, Vol. 1, p. 105, 1883.
- 8 Note sur les organes de la circulation et de la respiration chez les Crustacés Schizopodes.
Bull. Soc. Linn. Normandie — Série 3, vol. VII, 1882-1883.
- 9 Sur l'anatomie et la physiologie de la Sacculine à l'état adulte.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 97, p. 961, 29 Octobre 1883.
- 10 Sur la Sacculine interne, nouveau stade du développement de la *Sacculina carcini*.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 97, p. 1012, 5 Novembre 1883.
- 11 Sur l'embryogénie de la *Sacculina carcini*, Crustacé endoparasite de l'ordre nouveau des Kentrogonides.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 97, p. 1145, 19 Novembre 1883.

- 12 Evolution de la Sacculine (*Sacculina carcini* Thompson), Crustacé endoparasite de l'ordre nouveau des Kentrogonides.
320 p., 9 pl. — Arch. Zool. Expér. Série 2, vol. 2, p. 417, 1884.
- 13 Une pêche miraculeuse de Chétopodes sur les Côtes de Normandie.
Bull. Soc. Linn. Normandie, Série 3, Vol. 8, p. 376 — 1884.
- 14 Note sur la Sacculine (1883).
Bull. Soc. Linn. Normandie, Vol. 8, p. 17 — Caen 1884.
- 15 Sur l'appareil circulatoire des Schizopodes.
Zoolog. Anzeiger, Vol. VIII, p. 239 et 509, 1885.
- 16 Sur une curieuse observation de feu Saint-Elme faite à Langrune le 13 Janvier 1885.
Bull. Soc. Linn. Normandie, Série 3, Vol. 9, p. 60, 1885.
- 17 De l'existence d'un système nerveux chez le *Peltogaster*; contribution à l'histoire des Kentrogonides.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 100, p. 1010, 14 Avril 1885.
- 18 Structure et accroissement des fanons du Baleinoptère.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 101, p. 86, 6 Juillet 1885.
- 19 Les Cynthiades des Côtes de France; type *Cynthia morus*. En collaboration avec M. le Prof. H. de Lacaze Duthiers.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 101, p. 784 — 19 novembre 1885.
- 20 Sur le système nerveux et sur quelques autres points de l'organisation du *Peltogaster* (Rathke); contribution à l'étude des Kentrogonides, 20 p., 1 pl.
Arch. Zool. Exp., Série 2, Vol. IV, p. 17, 1886.
- 21 De l'existence d'un système nerveux chez les planaires Acèles et d'un organe des sens nouveau chez les *Convoluta Schultzei* O. Schmidt.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 101, p. 256, 20 Juillet 1885.
- 22 Etudes histologiques sur les Planaires Rhabdocèles Acèles.
(*Convoluta Schultzei* O. Schmidt). 52 p., 2 pl.
Arch. Zool. Exp. Série 2, Vol. IV p. 109, 1886.
- 23 Compresseur nouveau à pression régulière et à retournement.
Arch. Zool. Expér., Série 2, Vol. IV, N et R, p. 19, 1886.
- 24 Histoire du *Baleinoptera musculus* échoué sur la plage de Langrune le 13 Janvier 1885.
152 p., 21 pl., Arch. Zool. Exp., Série 2, Vol. III bis, p. 1, 1885.
- 25 Sur la Sacculine.
C. R. Ac. Sciences. Vol. 102, p. 1336, 1886.
- 26 Sur les relations zoologiques du Congre et du Leptocéphale.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 103, p. 698, 18 Octobre 1886.
- 27 Sur la fonction des canaux demi-circulaires de l'Oreille interne.
C. R. Ac. Sciences. Vol. 103, p. 749, 26 Octobre 1886.
- 28 Etudes expérimentales sur les illusions statiques et dynamiques de direction, pour servir à déterminer les fonctions des canaux demi-circulaires de l'oreille interne —
90 p.
Arch. Zool. Exp. Série 2, Vol. IV, p. 535, 1886.

- 29 Sur une fonction nouvelle des otocystes comme organes d'orientation locomotrice.
Arch. Zool. Exp. Série 2, Vol. 5, p. 1, 1887.
- 30 Sur une fonction nouvelle des Otocystes chez les invertébrés.
C. R. Ac. Sciences. Vol. 103, p. 798. 1886.
- 31 Réponse à M. Giard.
Revue biolog. du Nord de la France, Vol. I, p. 99, 1889.
- 32 Sur la fonction non auditive de l'oreille interne.
Revue scientif. Vol. 44, p. 616, 1889.
- 33 Etudes anatomiques et zoologiques sur Cynthiades — 1° la glande pyloriques; 2° les caractères anatomiques et la classification.
En collaboration avec le prof. H. de Lacaze-Duthiers. 16 p., 1 pl..
Arch. Zool. Exp. Série 2, Vol. VII, p. 519, 1889.
- 34 Sur le mode d'action de la lymphe de Koch.
Revue gén. des Sciences, Vol. 1, p. 797, 1890.
- 35 Sur le développement des Éponges siliceuses et l'homologation des feuilletts chez les spongiaires.
C. R. Acad. Sciences, Vol. 110, p. 654, 24 Mars 1890.
- 36 Sur le développement des Spongilles.
C. R. Ass. fr. Av. Sciences, p. 509, 1890.
- 37 Essai sur la théorie du rêve.
Revue Scientifique, Vol. 48, p. 40, 1891.
- 38 Sur le développement des Eponges (*Spongilla fluviatilis*).
C. R. Acad. Sc. Vol. 113, p. 267, 3 Octobre 1891.
- 39 Les méridiens de l'œil et les jugements sur la direction des objets.
Revue Gén. des Sciences, Vol. III, p. 114, 1892.
- 40 Réponse à M. Aimé Schneider.
Revue biologique du Nord de la France — Vol. 4, p. 327, Mai 1892.
- 41 Sur quelques perfectionnements nouveaux [apportés à la partie mécanique du microscope].
Arch. Zool. Exp. Série 2, Vol. 10, N. et R., p. 1, 1892.
- 42 Etudes sur les Ascidies des côtes de France — Faune de Roscoff et des Côtes de Bretagne — Les Cynthiades.
En collaboration avec le Prof. H. de Lacaze Duthiers — 323 p., 20 pl.
Mém. Acad. des Sciences. Vol. XLV, (2^e Série), 1892 à 1899.
- 43 Embryogénie des Eponges. Développement post-larvaire des Eponges siliceuses et fibreuses marines et d'eau douce, 154 p., 8 pl.
Arch. Zool. Expér. Série 2, Vol. X, p. 345, 1893.
- 44 Note additionnelle sur l'embryogénie des Eponges.
Arch. Zool. Exp. Série 3. Vol. 1, N et R. p. 3, 1892.
- 45 Sur la grandeur subjective des images monoculaires et binoculaires dans la loupe avec une discussion raisonnée de l'emploi de la loupe à l'usage des naturalistes.
Arch. Zool. Expér. Série 3, Vol. 1, N et R, p. 6, 1893.

- 46 La nouvelle théorie de l'hérédité de Weismann.
Revue philosophique . Vol. 18, p. 561, 1893.
- 47 Une science nouvelle, la Biomécanique.
Revue gén. des sciences, Vol. VI, p. 442, 1895 .
- 48 La Structure du protoplasma, les théories sur l'hérédité et les grands problèmes de la Biologie générale, 1 vol. 878 p. Paris - Reinwald, 1895.
Traduit en Russe et en Polonais. 2^e édition avec additions en 1903.
- 49 La question du polyzoïsme et la définition de l'individu. — Réponse à M. Le Dantec.
Revue Scientifique. 5 p., 795, 1896.
- 50 La conception polyzoïque des êtres.
Revue Scientifique. Série 4, Vol. V, p. 641, 1896.
- 51 La question du polyzoïsme et la définition de l'individu.
Revue Scientifique. Série 4, Vol. V, p. 795, 1896.
- 52 L'année biologique.
23 Volumes de 1895 à 1922 .
- 53 Traité de zoologie concrète: En collaboration avec le Prof. E. Hérouard, 6 volumes:
La cellule et les protozoaires: 534 p., 878 fig., 1896.
Les Vermidiens: 372 p., 523 fig., 46 pl., 1897.
Les Procordés: 379 p., 275 fig., 54 pl., 1898.
Mésozoaires et spongiaires: 244 p., 274 fig., 15 pl., 1899.
Coelentérés: 845 p., 1102 fig., 72 pl., 1901.
Echinodermes: 495 p., 546 fig., 53 pl., 1903.
- 54 Sur la place des Spongiaires dans la classification.
C. R. Ac. Sciences. Vol. 126, p. 545, 1898.
- 55 Les larves des Spongiaires et l'homologation des feuillets.
C. R. Ac. Sciences. V. 126, p. 767, 1898.
- 56 On Sponges. Communication faite en Anglais au 3^e Congrès de Zoologie tenu à Cambridge.
C. R. du Congrès. 1898.
- 57 L'état actuel de la Biologie et de l'industrie des Eponges. Structure, mode de développement.
Rev. Gen. des Sciences, Vol. 9, n° 19, 1898.
- 58 Embryons sans noyau maternel.
C. R. Ac. Sciences Vol. 127, p. 528, 1898.
- 59 Étude sur la mérogonie.
Arch. Zool. expér. Sér. 3, Vol. VII, p. 383, 1899.
- 60 La fécondation mérogonique et ses résultats.
C. R. Ac. Sciences. Vol. 129, p. 645, 1899.
- 61 Sur l'interprétation de la fécondation mérogonique et sur une théorie nouvelle de la fécondation normale.
Arch. Zool. Expér. Série 3, Vol. VII, p. 511, 1899.
- 62 Développement d'une éponge siliceuse.

- in: Traité de Zoologie descriptive de Boutan, Douin, 1900.
- 63 La question de la Sacculine.
Bull. Soc. Zool. de France, Vol. 25, p. 72, 1900.
- 64 Pourquoi les canaux semi-circulaires sont disposés et conformés comme ils le sont.
Bull. Soc. Zool. de France, Vol. 25, p. 74 et 173, 1900.
- 65 Sur les relations entre la constitution chimique des produits sexuels et celle des solutions capables de déterminer la parthénogénèse.
En collaboration avec Marcel Delage.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 131, p. 1227, 1900.
- 66 Projet de réforme des désinences employées dans la nomenclature zoologique.
Bul. Soc. Zool. de France, Vol. 26, p. 85-96, 1901.
- 67 Etudes expérimentales sur la maturation cytoplasmique et sur la parthénogénèse artificielle chez les Échinodermes.
Arch. Zool. Expér. Série 3, Vol. IX, p. 285, 1901.
- 68 Noms nouveaux pour des choses anciennes.
Arch. Zool. Expér. Série 3, Vol. IX, N et R, p. 33, 1901.
- 69 Les théories de la fécondation.
Conférence faite au 5^e Congrès International de Zoologie, à Berlin.
Revue gén. des Sc. Vol. 12, p. 864, 15 Oct., 1901.
C. R. du Congrès, p. 121-140.
- 70 Sur les fonctions des sphéridies des Oursins.
C. R. Ac. Sc. vol. 134, p. 1030-1033, 1902.
- 71 Le linceul de Turin.
Rev. Sc. tome 17, 4^e série, n° 22, p. 683-687, 31 Mai 1902.
- 72 Quelques expériences et observations sur les Astéries.
Arch. Zool. Expér. Série 1, Vol. 10, p. 237, 1902.
- 73 L'acide carbonique comme agent de choix de la parthénogénèse expérimentale chez les Astéries.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 135, p. 570-573, 1902.
- 74 Sur le mode d'action de l'acide carbonique dans la Parthénogénèse expérimentale.
C. R. Ac. Sciences, vol. 135, p. 605, 1902.
- 75 Effets de l'excision du Madréporite chez les Astéries.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 135, 17 Nov. 1902.
- 76 Observation à propos des injections physiologiques.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 135 p. 936-937, 1^{er} Décembre 1902.
- 77 Nouvelles recherches sur la parthogénèse expérimentale chez *Asterias glacialis*.
Arch. Zool. Expér. Série 3, X, p. 213, 1902.
- 78 Sur le siège et la nature des images hypnagogiques.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 136, 23 Mars 1902.
- 79 Élevage des larves parthénogénétiques des Astéries dues à l'action de l'acide carbonique.

- C. R. Ac. Sciences, Vol. 137, p. 449-451, 7 Septembre 1903.
- 80 La parthénogénèse par l'acide carbonique obtenue chez les œufs après l'émission des globules polaires.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 137, p. 473-475, 21 Septembre 1903.
- 81 La nature des images hypnagogiques et le rôle des lueurs entoptiques dans le Rêve.
Bull. Inst. Gén. de Psychologie, 3^e année, n° 3, p. 226-252, 1903.
- 82 Sur la non régénération des sphéridies chez les oursins.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 138, Nov. 1903.
- 83 Sur les mouvements de torsion de l'œil.
Arch. Zool. exp. (Série 4), Vol. 3, p. 27, 1904.
- 84 Elevage des larves parthénogénétiques d'*Asterias glacialis*.
Arch. Zool. exp. (Série 4), vol. 2, p. 27, 1903.
- 85 Sur les images hypnagogiques et les rêves.
Bull. Inst. Psychologie, 4^e année, n° 1, p. 114-122, 1904.
- 86 Sur l'orientation auditive latérale.
Arch. zool. exp. et gén., Série 4, vol III, N et R, p. 41, 1905.
- 87 Idem. Discussion, N et R, p. 101-104, 1905.
- 88 Nouvelles expériences de parthénogénèse expérimentale chez *Asterias*.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 139, p. 1369, 22 Mai 1905.
- 89 L'anatomie comparée et les bases de la Morphologie.
Conférence faite au congrès de St Louis en 1904.
Rev. Sc. (V), 2^e semestre 1905.
- 90 Nouvelles expériences de parthénogénèse expérimentale.
Arch. Zool. Exp. (Série 4.) Vol. 3, N et R. p. 164, 1905.
- 91 Les problèmes de la biologie.
(Conférence Inst. Psych. 10 avril 1905).
- 92 Influence de quelques facteurs sur la Parthénogénèse expérimentale.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 141, p. 1201, 1905.
- 93 Capture d'un Cachalot, du genre *Kogia* Grey, sur les côtes de la Manche à Roscoff.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 142, p. 258, 1906.
- 94 Sur les agents spécifiques de la parthénogénèse expérimentale.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 143, p. 863, 1906.
- 95 L'oxygène, la pression osmotique, les acides et les alcalis dans la parthénogénèse expérimentale.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 145, p. 218, 1907.
- 96 Développements parthénogénétiques en solution isotonique à l'eau de mer. Elevage des larves d'oursins jusqu'à l'imago.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 145, p. 448, 1907.
- 97 La parthénogénèse sans oxygène. Elevage des larves parthénogénétiques d'*Asterias* jusqu'à la forme parfaite.
C. R. Ac. Sciences. Vol. 145, p. 541, 1907.

- 98 La parthénogénèse expérimentale et les propriétés des solutions électrolytiques.
Rivista di Scienza, Ann. I. Vol. II, 1-53, 1908.
- 99 Les idées nouvelles sur la parthénogénèse expérimentale.
Conférence pour la Société des amis de l'Université de Paris, le 30. 1. 08. — Revue des idées, 5^e année, n° 50, p. 105-125, 15 Février 1908.
- 100 Etude comparative des phénols comme agents de parthénogénèse.
En collaboration avec M. de Beauchamp.
C. R. Acad. Sciences. Vol. 145, p. 735, 1907.
- 101 Les revendications de M. Loeb dans la question de la parthénogénèse expérimentale.
C. R. Ac. Sciences. Vol. 145, p. 1118, 1907.
- 102 La parthénogénèse à Roscoff et à Berkeley.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 146, p. 262, 1908.
- 103 Solutions isotoniques et solutions isosmotiques.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 146, p. 319, 1908.
- 104 La parthénogénèse expérimentale par les charges électriques.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 147, p. 553, 1908.
- 105 La parthénogénèse électrique.
Arch. Zool. Exp. (Série 4,) Vol. 9, N et R, p. 30, 1908.
- 106 Sur le mode d'action de l'électricité dans la parthénogénèse électrique.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 147, 1908.
- 107 Le sexe chez les oursins de parthénogénèse expérimentale.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 148, p. 453, 1909.
- 108 Les vraies causes de la prétendue parthénogénèse électrique.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 149, p. 890, 1909.
- 109 Les théories de l'évolution, en collaboration avec M^{lle} Goldsmith.
Bibliothèque de philosophie scientifique, 1 Volume, Paris-Flammarion, 1909.
- 110 La spongiculture à Tamaris.
Bull. de l'Inst. océanographique, N° 198, 1911.
- 111 Comment pensent les bêtes.
Bull. de l'Institut. gén. Psychol., XI ann., N° 1, p. 35 à 44, 1911.
- 112 Le raisonnement et l'intuition dans l'appréciation des probabilités.
Revue Scientifique, p. 129-140, 29 Juillet 1911.
- 113 La parthénogénèse expérimentale.
Rapport au Congrès de Graz. Zool. Kongr. Graz. Aug. 1910, p. 100 à 162, 1912.
- 114 Bathyrhéomètre enregistreur.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 154, p. 954, (erratum dans le n° suivant.)
- 115 Bathyrhéomètre à enregistrement continu des vitesses et des directions.
Bull. Inst. Océanographique, N° 231, 1912.
- 116 La loi d'alternance dans les jeux de hasard.
Revue scientifique, p. 97-107, 27 juillet 1913.
- 117 Gloria parvis. 1 Volume de poésies vendu au profit de la caisse des victimes de la

- mer de Roscoff. — Illustré par Meheut et Guillet — Firmin Didot — Paris, 1913.
- 118 Essai sur la constitution des idées.
Revue générale des Sciences, Vol. 24, p. 134, 1913.
- 119 La parthénogénèse peut-elle exister dans l'espèce humaine?
Biologica, p. 129-132, Mai 1913.
- 120 Une hypothèse sur la base physique de la force héréditaire.
Biologica, p. 161-162, Juin 1913.
- 121 Pour le contrôle des chevaux pensants d'Elberfeld.
Bull. Inst. Psychologie, N° 3, 1913.
- 122 La question du goémon de fond.
Bull. Inst. Océanographique. N° 267, 30 Juin 1913.
- 123 La dégradation progressive de la richesse physiologique.
Rev. Scientifique, p. 65, 19 Juillet 1913.
- 124 Sur l'élevage des larves parthénogénétiques d'oursins.
Rev. Scientifique, p. 20, 5 Juillet 1913.
- 125 La parthénogénèse naturelle et expérimentale, en collaboration avec M^{lle} Goldsmith.
Bibliot. de philos. Scient. Un volume Flammarion, Paris 1913.
- 126 La psychologie du rêveur.
Bull. Inst. gén. psychol., n° 4, 13^e année, p. 195-206, 1913.
- 127 Capture d'un *Luvarus imperialis* Rafinesque, sur la côte du Finistère.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 159, p. 223, 1914.
- 128 Les facteurs mécaniques de la division cellulaire.
Mercure de France, n° 411, Tome CX, p. 468-486, Août 1914.
- 129 Réponse au manifeste des « intellectuels » allemands.
Figaro, 27 Octobre 1914.
- 130 Les grands hommes d'Ostwald et le Manifeste des 93.
La Revue, Nos 2-3, XXVI an. p. 235-251, 1915.
- 131 L'enfant du crime doit-il naître?
La Revue, nos 6-7, XXVI an., p. 53, 1915.
- 132 Constitution des idées et base physiologique des processus psychiques.
Rev. Philosophique, n° 10, p. 289-313, Oct. 1915.
- 133 Portée philosophique et valeur utilitaire du rêve.
Rev. Philosophique, n° 1, p. 1-23, Janvier 1916.
- 134 Le Rêve dans la littérature moderne.
Revue Philosophique, p. 209-274, Mars 1916.
- 135 La Théorie du rêve de Freud.
Bull. Inst. Psychologie, nos 4-6, p. 117, 1916.
- 136 Histoire naturelle du *Doctus Bochensis* (olim *germanicus* obsol.).
Variété mal connue de l'espèce *Homo sapiens* (Linn.) Anatomie.
Physiologie, Mœurs, Industrie, p. 99-115. In Les Allemands et la Science, par
Gabriel Petit et Maurice Laudet, in-16, XVIII, p. 375, Paris Alcan 1916.

- 137 L'argument de la continuité et les nouvelles méthodes en physio-psychologie (en collaboration avec M^{lle} Marie Goldsmith.
Ann. de l'Inst. Pasteur, t. XXX, n° 6, Janvier 1916.
- 138 La psychoanalyse. Le système de Freud et de son école.
Bull. Inst. Psychologie, n° 163, p. 1-27, 1916.
- 139 Une psychose nouvelle. La psychoanalyse.
Mercure de France, n° 437, t. CXVII, p. 27-42, 1^{er} Septembre 1916.
- 140 Équivalents pharmacologiques et unités thérapeutiques; une réforme dans la manière de formuler.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 164, p. 469, Mars 1917.
- 141 Premiers résultats de l'étude des courants de fond au moyen du bathyrhéomètre.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 165, p. 277, 1917.
- 142 Utilisation du Bathyrhéomètre pour l'Anémométrie dans les régions froides.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 165, p. 659, 1917.
- 143 Étude du Bathyrhéomètre et premiers résultats de son emploi.
Ann. Inst. Océanographique, t. VII, fasc. 11, p. 1-35, 1917.
- 144 Le Mésorhéomètre, instrument de mesure de la vitesse des courants intermédiaires entre les fonds et la surface.
C. R. Ac. Sciences, t. 165, p. 1035, 1917.
- 145 Le Rêve et la condition psychique du rêveur.
Scientia, Vol. XXIII, p. 259-270, 1918.
- 146 La saignée lymphatique comme moyen de désintoxication.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 166, p. 881, 1918.
- 147 Observations au sujet d'une note intitulée: Vitamines et Symbiotes de MM. Bierry et Berlier.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 166, p. 966, 1918.
- 148 Observations au sujet de la note de M. Bouchon relative à la saignée lymphatique.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 167, p. 466, 1918.
- 149 Suggestion sur la nature et les causes de l'hérédité ségrégative (caractères mendéliens) et de l'hérédité agrégative (caractères non mendéliens).
C. R. Ac. Sciences, Vol. 168, p. 30, 1919.
- 150 La fécondation artificielle et la parthénogénèse expérimentale.
Demain, Revue Hebdomadaire, n° 54, p. 36-47, 1919.
- 151 Comment utiliser les rêves.
Demain, Revue Hebdomadaire, n° 60, p. 254-255, 1^{er} Mars 1919.
- 152 Le Mendélisme et le Mécanisme cytologique de l'hérédité, en collaboration avec M^{lle} Godsmith.
Rev. Scientifique, p. 97-109 et 130-135, 15-22 Février 1919.
- 153 Quelques points de la psychologie du Rêveur.
Bull. Inst. gén. Psychologie, p. 75-85, 1919.
- 154 Sur la nature du comique.
Revue du Mois (10-14^e année), p. 337-355, 10 Août 1919.

- 155 La conscience psychique et le rêve. A propos d'un livre récent de M. Kaploun.
Bull. Inst. gén. Psychologie, 1919.
- 156 Sur un tube de Pitot intégrateur pour la mesure de la vitesse moyenne des courants variables.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 170, p. 213, 1920.
- 157 Suggestion sur la raison d'être de la double fovea des Rapaces diurnes.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 170, p. 425, 1920.
- 158 Le Rêve.
Étude psychologique, philosophique et littéraire, 1 vol., 696 pages.
Librairie Lhomme, Paris, Septembre 1920.
- 159 Application du tube de Pitot à la détermination de la vitesse des navires et à l'enregistrement des espaces parcourus.
C. R. Ac. Sciences, Vol. 171, p. 646, 1920.



INAUGURATION DU MONUMENT ÉLEVÉ A L'OCCASION

DU CENTENAIRE DE LA NAISSANCE DE

JEAN-HENRI FABRE

A SÉRIGNAN, VAUCLUSE,

le dimanche 27 juillet 1924,

DISCOURS DE M. LOUIS BOUVIER

Vice-président de l'Académie des Sciences.

MESDAMES,

MESSIEURS,

L'œuvre de Fabre tient du miracle, et le miracle, nous le voyons se réaliser aujourd'hui sous sa forme la plus touchante: car c'est vraiment bien un miracle de voir le pays en fête pour célébrer l'auteur des *Souvenirs entomologiques*, celui qui eut la gloire de faire connaître et aimer le monde des insectes. Qui l'eût soupçonné il y a un demi-siècle? Qui l'eût cru même il y quelques années, avant les fêtes jubilaires provoquées par l'apostolat enthousiaste de M. le Docteur Legros, le plus fervent disciple du Maître? Alors, l'insecte était la chose infime parmi les infimes, une sorte de menu déchet de la nature, qu'on foule au pied et détruit, qui n'a pas d'autre signifi-

tion que sa malfaisance, bon tout au plus à occuper les inutiles loisirs des entomologistes.

Que les temps sont changés ! Aujourd'hui, nul ne dédaigne plus l'insecte, on le protège ou on le combat suivant qu'il est utile ou nuisible, mais on se multiplie pour en scruter les mœurs, et l'on ne tient plus pour de doux maniaques les gens de Science qui ont pris charge de l'étudier. Il attire et étonne : pour Maeterlinck, il « apporte quelque chose qui n'a pas l'air d'appartenir aux habitudes, à la morale, à la psychologie de notre globe », et je crois avoir caractérisé sa figure trompeuse en disant que « jamais il ne s'éloigne autant de nous que lorsqu'il paraît davantage nous ressembler. » Chaque espèce a son histoire propre, depuis l'humble et terne grillon jusqu'à la plus élégante des vanesses ; qu'elle soit palpitante d'intérêt comme un drame, invraisemblable comme un conte d'Orient, fabuleuse comme un mythe, cette histoire est toujours une page du grand livre de la vie, dont les plus beaux et les plus nombreux chapitres, les plus extraordinaires également, sont écrits par les Insectes. Le grand mérite de Fabre, ce qui lui donne une place hors pair dans l'armée des naturalistes, c'est à coup sûr d'avoir lu dans ce livre mieux qu'aucun autre, c'est davantage encore d'en avoir fait sentir l'intérêt au grand public, au poète la prodigieuse richesse, au philosophe la portée profonde qui est celle du mystérieux où se perd l'origine de toute vie. Notre grand et froid Réaumur s'était en vain acharné à cette tâche que les Huber ont mené à bien pour les fourmis et les abeilles ; nul, avant Fabre n'avait pu la réaliser en l'étendant au monde immense des insectes. C'est là son chef d'œuvre, c'est là son miracle ! Comment a-t-il pu le réaliser.

Sans doute il doit ce résultat merveilleux à la forme spéciale de son génie qui était une passion profonde et vraiment divinatoire pour toutes les formes sous lesquelles, autour de nous, se manifeste la puissance vitale. Le génie est inné comme l'instinct, mais, au contraire de celui-ci, purement individuel, sans relation apparente avec l'hérédité, et très sensible à la culture, qui lui permet de s'épanouir. Né dans un milieu et au sein d'une famille où rien ne le prédispo-

sait aux recherches scientifiques, Fabre reçut de la bonne fée qui lui accorda le génie les dons spirituels qui devaient lui permettre de rendre ce génie fécond : ces larges facultés avec lesquelles il pourrait s'ouvrir toutes les disciplines, l'ingénieux bon sens et la volonté à toute épreuve qui devaient lui fournir les moyens d'utiliser fructueusement ses facultés. Ainsi doué par sa bonne marraine, Fabre pouvait devenir un observateur inimitable, innover en introduisant dans les Sciences entomologiques l'expérimentation qui force la nature à dévoiler ses secrets, apporter dans l'observation et dans l'expérience la ténacité patiente qui est l'auxiliaire du génie, sonder enfin, jusque dans leurs profondeurs, les mystères de la vitalité.

Il pouvait faire cela et il le fit, mais il lui fallut autre chose pour réaliser son miracle. Sans fortune personnelle et doué d'un esprit d'indépendance qui nous a valu ses œuvres, il abandonne l'alma mater et alors peut dire comme le sage antique : « *Omnia mecum porto*. Je porte tous mes biens avec moi » Belle et fière attitude ! mais à condition de pouvoir la soutenir. Fabre n'a rien, et ses charges de famille sont lourdes ; mais il possède l'imagination du poète, la clarté du professeur, le talent littéraire de l'écrivain ; il sait communiquer à ses écrits la passion qui l'enflamme, animer ses tableaux, captiver le lecteur, parce qu'il se donne tout entier. Il écrit et se fait lire ; il vivra de la vente de ses ouvrages. Ce sont d'abord de délicieux volumes de vulgarisation, puis des manuels classiques plus graves, mais non moins attachants, enfin l'œuvre maîtresse qui l'a rendu illustre, la série de ses admirables *Souvenirs entomologiques*. Avec les *Souvenirs*, il réussit cette gageure de passionner le public pour une œuvre de science pure où l'on est perpétuellement en contact avec les plus hautes spéculations de l'esprit. Qu'elles paraissent froides les périodes majestueuses du grand Buffon à côté de ces pages brûlantes de vérité et de vie, de ces pages qui ont réalisé le miracle !

C'est pour donner libre cours à ses goûts de chercheur passionné que Fabre écrivit ses volumes de vulgarisation et de classe. Il rêvait d'un coin où il put observer et expérimenter à sa guise, loin des trou-

ble-fête et des importuns; il lui fallait des moyens pour changer en réalité ce rêve, et sa pauvre bourse ne grossissait guère. A grand effort d'opiniâtre travail, le jour vint cependant où elle fut assez remplie pour qu'il devint acquéreur d'une maison et d'un lopin alentour, dans ce pays de Sérignan qui lui semblait favorable aux recherches. La maison et le lopin, qu'il enclôt de hauts murs pour être bien tranquille, sont devenus l'harma où nous sommes aujourd'hui, l'harma que Fabre a rendu célèbre et qui a fait connaître le nom de Sérignan dans le monde entier.

Pour les naturalistes et les philosophes de la nature, Sérignan est devenu un lieu de pèlerinage, comme Maillane pour les fervents de Mistral et Jersey pour les admirateurs de Victor Hugo, Fabre en a parcouru toutes les sentes, fouillé tous les ravins, inventorié toutes les richesses; il en a fait sa seconde patrie, celle où il a voulu dormir; et il lui a laissé en garde son harma, l'harma qui fut pour lui un paradis terrestre, où il a conçu et écrit ses *Souvenirs* et où ses émules et ses disciples viendront désormais continuer son œuvre.

C'est ici que l'Académie des Sciences est venue le trouver pour en faire un de ses correspondants; c'est ici qu'elle a voulu rendre hommage à sa mémoire en s'associant, par ma bouche, aux fêtes de centenaire que nous célébrons aujourd'hui.

DISCOURS DE M. LOUIS MANGIN

Membre de l'Institut,

Directeur du Muséum national d'histoire naturelle,

Au nom de cet établissement.

MESDAMES,

MESSIEURS,

La vie de Fabre, véritable épopée où l'enfant du Rouergue, sans maître et presque sans livres, conquiert ses grades universitaires de haute lutte et acquit une instruction scientifique supérieure à celle de son temps, nous offre de nombreux sujets de méditation.

D'autres célébreront le grand naturaliste et l'illustre écrivain, je voudrais devant cette effigie faire revivre le professeur dont le souvenir est resté si vivace en Avignon.

A partir du jour où enfant perdu, jeté sur les routes de Provence par la misère des siens, tour à tour valet d'étable, vendeur de citrons à la foire de Baucaire, manoeuvre dans une équipe d'ouvriers travaillant à la ligne de Baucaire à Nîmes, il affronte le concours des bourses à l'École normale d'Avignon et conquiert d'emblée la première place, nous le voyons en proie à deux tendances qui luttent sans cesse en lui.

L'une, héritière de sa première enfance où il se revoit en extase « devant les magnifiques élytres d'un carabe ou des ailes d'un papillon », l'entraîne à l'étude de la nature sans souci du lendemain. C'est une passion si forte que dans ses randonnées sur les routes de Provence, quand le couvert et le gîte étaient incertains, la vue du Hanne-ton des Pins lui faisait oublier toutes ses misères.

L'autre tendance, née à l'École primaire de Carpentras, c'est l'ambition d'acquérir les titres pour enseigner, la joie d'instruire étant chez lui aussi grande que la joie d'apprendre. Il avait à un haut degré le

don de l'enseignement.

Écoutez-le, vous qui n'avez connu que des écoles claires et ensoleillées, décrire le triste milieu où il fut appelé au sortir de l'École normale d'Avignon :

... « Entre quatre hautes murailles, j'entrevois la cour où les écoliers « se dispensaient l'espace sous la ramée d'un platane; tout autour s'ou- « vraient des espèces de cages à fauves, privées de jour et d'air: c'é- « taient les classes, suant la tristesse et l'humidité... Pour sièges une « planche scellée au mur; au milieu une chaise veuve de sa paille, un « tableau noir et un bâton de craie. »

C'est là, avec un auditoire « d'élèves sales, grossiers, » une cinquantaine de galopins, enfants ou grands garçons, qu'il fit son apprentissage de maître. Il s'y révèle aussitôt professeur incomparable, sachant se faire respecter et écouter. Il savait apprendre comme en se jouant les choses les plus difficiles et après avoir rempli le programme, réduit encore à ce moment à la lecture, à l'écriture et au calcul, il s'ingéniait à compléter les connaissances de son auditoire si fruste sur les sujets les plus variés.

Mais la rusticité et la monotonie de cette population scolaire n'étaient guère favorables au développement de son projet d'avenir et pour échapper à l'emprise d'un milieu aussi décevant, il prépare seul ses deux baccalauréats et il est bientôt nommé à Ajaccio.

Quel enchantement devant cette magnifique nature! Les bois profonds aux futaies séculaires, le maquis parfumé, la mer bleue aux vagues créées d'argent, le charment au point qu'il appréhende de quitter un séjour aussi enchanteur. Il faillit abandonner ses projets d'avenir pour se livrer sans contrainte à l'étude de cette belle nature et il ne fallut rien moins que la ténacité d'un fils du Quercy pour résister à ses appels.

Écoutez-le décrire les phases de la lutte des deux tendances que j'ai signalées... « La mer pleine de merveilles, la plage où le flot jette de si beaux coquillages, le maquis à myrtes, arbousiers et lentisques, tout ce paradis de superbe nature lutte avec trop d'avantages contre le cosinus. Je succombe. Deux parts seront faites de mes

loisirs: l'une, la forte revient aux mathématiques, base de mon avenir universitaire suivant mes projets, l'autre se dépense timidement en herborisations, en recherches des choses de la nature.

« Quel pays! quelles magnifiques études à faire si non obsédé par l'*x* et par l'*y*, je m'étais adonné sans réserve à mes penchants! »

Les fièvres paludéennes qu'il avait contractées dans ses longues randonnées au bord de la mer, au milieu des marais, l'obligèrent à rentrer sur le continent. Il prit ses deux licences, sciences mathématiques et sciences physiques et fut nommé au lycée d'Avignon. Un peu plus tard il devint licencié ès sciences naturelles après un brillant examen passé à Toulouse et soutint bientôt son doctorat à Paris avec deux thèses originales, ce qui est encore une rareté aujourd'hui. Déjà connu par ses belles observations sur les insectes paralysateurs et les hypermétamorphoses qui lui valurent le prix Montyon, Professeur recherché qui avait séduit Duruy par l'originalité de son enseignement, Fabre était en droit d'espérer la réalisation de son rêve: une chaire dans une Faculté des Sciences!

Les mesquines jalousies provoquées par sa haute valeur scientifique et morale, par son esprit d'indépendance se pliant mal à la discipline étroite et tracassière d'un lycée de province, ruinent ses projets d'avenir et le rejettent dans l'affreuse géhenne où pour vivre et pour nourrir sa famille, il est obligé au risque de perdre un temps précieux de courir le cachet et d'écrire des manuels.

Un instant il eut l'espoir d'une vie assurée par ses travaux sur la garance où il réussit à isoler, par un procédé simple, le principe colorant de cette plante. Appelé à Paris par Duruy qui voulait en faire le précepteur du prince Impérial, nommé Chevalier de la Légion d'Honneur, l'avenir lui souriait. D'un caractère trop fier pour séjourner à la cour au milieu « des chambellans aux culottes courtes et « souliers à boucles d'argent, gros scarabées vêtus d'élytres café au lait « et aux allures compassées » il déclina la proposition flatteuse de Duruy et revint à Avignon pour y apprendre l'écroulement de son nouveau rêve: la synthèse de l'alizarine avait tué la culture de la garance!

Tout autre que Fabre se fut découragé mais l'amour de la nature, la joie d'instruire, le soutiennent dans cette nouvelle épreuve. Il reprend la série de ses manuels qui font une révolution dans la littérature scolaire. Modèles de simplicité et de clarté, agréables à lire ils présentent les vérités scientifiques sous une forme attrayante. En amusant ses élèves il s'attire la haine des magisters pédants et insipides qui n'admettent pas que l'enseignement soit séduisant. La faveur du public récompensa ses efforts. En effet nul mieux que lui ne sut mettre à la portée des enfants les vérités scientifiques.

Qu'il s'agisse de l'Histoire du Ciel ou de celle de la Terre, des Ravageurs, des Auxiliaires ou des Serviteurs, de la Plante, etc., partout la beauté du style s'harmonise avec la clarté des descriptions et la vérité scientifique.

Les rapprochements ingénieux, les comparaisons originales donnent à son exposition des faits les plus simples, une grande hauteur de vues et une puissance de démonstration qui n'avait pas encore été atteinte dans les ouvrages d'enseignement.

A l'instigation de Duruy il créa à Avignon les premiers cours libres, destinés aux jeunes filles. Ces cours qui avaient lieu dans l'ancienne abbaye de St-Martial eurent un si grand succès que les salles devinrent trop petites pour contenir les auditeurs jeunes filles et citadins qui venaient en foule écouter la parole claire et précise d'un apôtre de la science et dont les leçons toujours bien ordonnées, accompagnées d'expériences ingénieuses dans leur simplicité, constituaient de véritables hymnes aux harmonies de la nature.

Ses succès, jaloués par les envieux, irritèrent les sectaires, il fut dénoncé en chaire comme un homme subversif et dangereux.

« Voyez en effet combien était noir mon crime; j'enseignais à ces
« jeunes personnes ce que sont l'air et l'eau; d'où proviennent l'é-
« clair, le tonnerre, la foudre: par quels artifices la pensée se trans-
« met à travers les continents et les mers au moyen d'un fil de mé-
« tal; pourquoi le foyer brûle et pourquoi nous respirons; comment
« germe une graine et comment s'épanouit une fleur, toutes choses

«éminemment abominables aux yeux de certains dont la flasque
«paupière cligne devant le jour. Il fallait au plus vite éteindre cette
«petite lampe, il fallait se débarrasser de l'imposteur qui s'efforçait
«de la maintenir allumée!

«Sournoisement on machine le coup avec mes propriétaires, vieil-
«les filles qui voyaient l'abomination de la désolation dans ces
«nouveauautés de l'enseignement. Je n'avais pas avec elles d'engage-
«ment écrit propre à me protéger. L'huissier parut avec du papier
«timbré, sa prose me disait que j'avais à déménager dans les quatre
«semaines, sinon la loi mettrait mes meubles sur le pavé.» C'en était
trop. Bien que sans ressources, avec des dettes, Fabre abandonne
l'Université et s'installe à Orange puis plus tard à Sérignan.

Plantant un basilic dans son chapeau haut de forme, symbole de
sa servitude universitaire, et écrasant le tout d'un coup de pied il
marque ainsi sa rupture avec l'alma mater, si ingrate pour lui.

Mais il faut vivre et nourrir sa famille. Ses manuels ont heureu-
sement conservé la faveur du public et à défaut d'une chaire il en-
seignera par l'écrit.

Il fait désormais deux parts dans sa vie; pendant les journées clai-
res il étudiera les insectes, pendant les nuits et les jours sombres il
rédigera ses manuels. Grâce à sa robuste santé il peut pendant long-
temps et à l'âge où d'autres pensent à se reposer, mener de front ce
rude labeur et publier les souvenirs entomologiques.

Mais il ne cesse pas d'obéir à sa vocation d'enseigner et désor-
mais c'est à ses enfants qu'il s'appliquera à exposer les lois de la
nature par ses expériences aussi simples qu'ingénieuses. Le noyau
d'abricot muni de deux pailles lui permettra de faire la théorie du
siphon: un bout de porte-plume rempli d'eau et bouché par un
fragment de pomme de terre met en évidence la puissance balisti-
que de la vapeur d'eau.

Débarrassé des appareils encombrants et coûteux des cabinets de
physique qui souvent dispersent l'intention et masquent le phéno-
mène fondamental, son enseignement a gagné en puissance et en

clarté. La simplicité des moyens mis en jeu pour illustrer les leçons rappelle les conseils autorisés de l'illustre Balard aux jeunes professeurs de l'enseignement spécial.

Et tandis que Fabre poursuit la publication de ses souvenirs; chef-d'œuvres dont il a méconnu l'importance dans sa grande modestie, nous le voyons sans cesse préoccupé de mettre à la portée des enfants les observations les plus délicates.

Aussi a-t-il pu s'écrier à la fin de sa vie si prodigieusement remplie:

Raïou e mesté d'escolo vaqui, ce qu'ourai esta lou miou!



INAUGURATION DU MONUMENT ÉLEVÉ A L'OCCASION

DU CENTENAIRE DE LA NAISSANCE DE

JEAN-HENRI FABRE

A SAINT-LÉONS, AVEYRON,

le dimanche 3 août 1924

DISCOURS DE M. ÉMILE BOREL

Membre de l'Institut.

MESDAMES,

MESSIEURS,

Le savant que nous fêtons aujourd'hui a consacré sa vie à l'étude des insectes. Il est peu de sujets aussi passionnants mais, en même temps, il faut bien le dire, aussi décevants. L'étude des minéraux et des plantes peut se faire par les seules méthodes de la physique et de la chimie, sans que la psychologie ait à y intervenir; dans l'étude des animaux supérieurs au contraire, les analogies qu'ils ont avec l'homme nous sont d'un précieux secours; ce sont vraiment nos cousins et nous sommes certains de ne pas nous tromper tout à fait en assimilant plus ou moins grossièrement leurs sensations et leurs sentiments aux nôtres. Dans le monde des insectes, nous ne savons jamais

dans quelle mesure nous sommes en droit de faire appel à la psychologie humaine pour essayer de les comprendre; ce sont bien des cousins, mais tellement éloignés, détachés depuis si longtemps de notre rameau ancestral, que nous en sommes réduits aux conjectures, même en ce qui concerne leur sens de la vue, dont les organes sont cependant assez semblables aux nôtres. Nous ne savons pas ce que sont leurs sensations, à plus forte raison ignorons-nous comment ils les interprètent. Et, cependant, nous avons toutes sortes de raisons de ne pas étudier les insectes comme on étudie les minéraux ou même les plantes; si éloignés qu'ils soient de nous, les insectes en sont tout de même infiniment plus rapprochés que ne le sont les arbres ou les roches.

Le monde des insectes est presque comparable aux habitants étranges d'une planète voisine, de Mars ou de Vénus, tels que cherchent parfois à les imaginer la fantaisie de quelques romanciers; c'est un échantillon d'une des possibilités illimitées qui étaient incluses dans le protoplasma initial et dont quelques-unes seulement se sont développées. A ce titre, les études sur les insectes, si fragmentaires et si incomplètes qu'elles puissent être, sont parmi celles qui contribuent le plus à élargir notre horizon et à nous faire voir le monde d'un point de vue vraiment élevé.

L'un des mérites de l'homme éminent dont le souvenir nous rassemble ici est précisément d'avoir su fixer l'attention de ses contemporains sur un point qui semble si éloigné des préoccupations de l'époque actuelle. Comme le disait M. Louis Bouvier à Sérignan, son œuvre tient du miracle, car il a fait connaître et aimer un monde que l'on dédaignait jusqu'alors. Ses célèbres souvenirs entomologiques ont atteint soixante éditions et ont fait réfléchir, à propos des angoissants problèmes posés par la transmission de l'instinct chez les insectes, les catégories de lecteurs les plus variées.

Chacun sait quelle ingéniosité subtile, quelle patience infinie Jean-Henri Fabre sut déployer dans ses observations. Sans outillage et sans subsides, il parvient à des résultats surprenants. C'est qu'il est, lui aussi, soutenu et guidé par une sorte d'instinct venu du plus

profond de sa nature. Tout petit garçon, dans ce petit village de Saint Léons où nous célébrons aujourd'hui sa mémoire, «il allait à la fleur, il allait à l'insecte, comme la Pièride va au chou et la Vanesse au chardon», dit-il lui-même. Deux chapitres de la 6^{me} série des *Souvenirs entomologiques*: «L'atavisme» et «Mon école» et un chapitre de la 7^{me} série: «La mare», sont bien précis à cet égard. Les habitants de la mare fascinaient l'enfant qui s'en allait, pieds nus, suivi de ses canetons, passait derrière le château et sous la Roche qui pleure, restait des heures en observation. De grands sculpteurs ont commencé par être de petits bergers qui taillaient dans une branche l'image de leur chien; des physiciens illustres ont manifesté tout jeunes leur génie par l'intérêt passionné qu'ils accordaient à d'humbles mécanismes, usités quotidiennement et que les enfants ordinaires ne remarquent pas; Fabre, à peine âgé de sept ans, regardait grouiller les insectes aquatiques et notait leurs attitudes. Il possédait déjà un œil remarquable d'observateur. Écoutez-le décrire ses canetons: «Ils claquent le bec et farfouillent; ils tamisent la gorgée, rejettent le bouillon clair, gardent les bons morceaux; aux flaques profondes, ils pointent le croupion en l'air et barbotent en bas. Ils sont heureux...»

Fabre quitta Saint Léons lorsqu'il était bien jeune, mais il en gardait des souvenirs précis, à tel point qu'il est capable, dix ans plus tard, de signaler les endroits de la région où l'on trouve les bêtes et les plantes les plus curieuses.

Vivant à l'écart du monde, loin des villes et de leurs intrigues, Fabre s'est livré à ses recherches parce que ses recherches le passionnaient; il a trouvé la gloire qu'il ne poursuivait pas et qu'il a accueillie en honnête homme de solide lignée rouergate. Il a été élu le 11 juillet 1887 correspondant de l'Académie des Sciences pour la section d'anatomie et de zoologie. Saluons, à son berceau, cet homme probe et ce génie patient.

Si nous cherchons, en terminant, à résumer d'un mot les raisons de la place à part prise par J. H. Fabre parmi les savants du XIX^{me} siècle, il semble que nous pouvons dire que ce ne fut pas seulement

un homme de science, mais aussi un poète. Sans doute, entre la science et la poésie, il n'y a pas de fossé, encore moins de contradiction, comme le croient certains esprits; il est peu de savants qui ne possèdent certaines des qualités de l'imagination et du cœur qui font le poète; mais, le plus souvent, ces qualités s'extériorisent d'une manière abstraite et n'apparaissent pas à celui qui ne sait pas les deviner. Au contraire, chez Fabre, les dons du poète éclatent à tous les yeux; ce sont eux qui ont séduit tant de lecteurs et les ont passionnés pour des sujets vers lesquels ils n'auraient pas été naturellement entraînés. Ce n'est pas ici le lieu de rechercher dans quelle mesure cette faculté poétique a facilité ou a gêné l'œuvre proprement scientifique de Fabre; ne divisons pas arbitrairement par une cloison étanche un esprit admirable par son unité; on ne peut pas, en Fabre, concevoir le savant sans le poète ni le poète sans le savant; c'est le secret de son succès et c'est la raison pour laquelle son œuvre durera.



FUNÉRAILLES

DE

ALBIN HALLER

Ancien président de l'Académie,

Membre de la section de chimie,

le samedi 2 mai 1925

DISCOURS

DE

M. CHARLES MOUREU

Membre de l'Académie.

MESSIEURS,

La Science française perd, en M. Albin Haller, une personnalité de premier plan. Par ses découvertes, par son enseignement, par ses écrits, par ses fonctions administratives, par son action sur les milieux universitaires et industriels, par son influence dans les sphères officielles, par toutes ses initiatives, il a puissamment contribué aux progrès de la Chimie et de ses applications au bien-être général et aux grands intérêts de la Nation.

L'étude du camphre, qu'il aborda il y a près de soixante ans, apparaît comme l'axe de toutes ses recherches expérimentales. Malgré les travaux de maîtres célèbres, les Liebig, les Dumas, les Berthelot, les Kekule, le problème de la constitution chimique de cet important produit naturel et, partant, de sa véritable fonction, restait à

résoudre. Ayant obtenu le camphre cyané, il en prépara toute une série de dérivés, dont deux, l'acide camphocarbonique et l'acide homocamphorique, permettaient de régénérer le camphre. Travail fondamental, qui eut pour résultat, après que Haller eut réussi à passer de l'acide camphorique à l'acide homocamphorique, de ramener la synthèse du camphre à celle plus simple de l'acide camphorique.

Une autre série, de même origine, fut réalisée en condensant les aldéhydes et cétones aromatiques avec le camphre sodé. Les multiples substances ainsi mises au jour se sont prêtées à tout un ensemble de réactions, et elles ont notamment fourni, par réduction, des alcoylcamphres.

En dehors du camphre ordinaire, Haller fut naturellement amené à s'occuper aussi des différentes variétés de camphre, ainsi que des alcools qui en dérivent, les bornéols, et à élucider leurs relations d'isomérisie. Il montra que tous les camphres, naturels ou artificiels, sont chimiquement identiques et ne diffèrent que par leur pouvoir rotatoire. Il prouva qu'il en était de même des bornéols, et il émit l'opinion, aujourd'hui classique, que les isobornéols doivent être des isomères stéréochimiques des bornéols ordinaires.

L'étude de certains dérivés cyanés de la série grasse et de la série aromatique conduisit Haller à la découverte des acides méthéniques et méthiniques, dont les propriétés, pour lors bien imprévues, lui permirent de formuler ce principe que l'accumulation de radicaux négatifs dans la molécule de méthane confère aux dérivés ainsi formés une fonction nettement acide, mais n'ayant rien autre de commun avec celle des acides carboxylés. C'est au cours de ses travaux, dont la portée théorique était manifeste, que Haller réalisa, en collaboration avec Held, une nouvelle synthèse de l'acide citrique.

Une méthode générale de synthèse d'une grande fécondité fut découverte par Haller il y a une vingtaine d'années. Il montra qu'on peut, en mettant en œuvre l'amidure de sodium, former aisément des composés sodés où le métal alcalin est remplaçable par les radicaux les plus divers. Il put ainsi effectuer d'abord, avec Martine, la synthèse de la menthone et du menthol, et préparer dans la suite,

avec Bauer et une longue série d'autres élèves, de nombreuses polyalcoylcétones, grasses ou aromatiques, molécules arborescentes qui, de nos jours, servent couramment de matières premières pour des recherches dans toutes les branches de la Chimie organique.

On doit à Haller la découverte de l'alcoolyse, réaction suivant laquelle les alcools, à la façon de l'eau, dédoublent, en présence d'un peu d'acide minéral, certaines molécules, comme celles des corps gras, qui donnent ainsi de la glycérine et des éthers-sels.

Rappelons encore, entre autres études, la synthèse des acides térébique et pyrotérébique (en collaboration avec Blanc), de longues recherches sur les dérivés de l'anthraquinone et des phtaléines et une synthèse du vert phtalique (avec Guyot), l'étude des chaleurs de neutralisation de certains pseudo-acides méthéniques (avec Guntz), celle des propriétés optiques d'un grand nombre de dérivés de corps actifs (avec Muller).

Comme il était naturel, de bonne heure l'originalité des travaux de Haller l'avait signalé à l'attention des corps savants. En 1891, alors qu'il était professeur à la Faculté des Sciences de Nancy, après l'avoir été aussi à l'École Supérieure de Pharmacie de la même ville, il fut élu correspondant de l'Académie des Sciences et de l'Académie de Médecine. Et, dix ans plus tard, peu après sa nomination, à la mort de Friedel, comme professeur de Chimie organique à la Sorbonne, il devenait membre titulaire de notre Compagnie. Naguère l'unanimité de nos suffrages le portait à la présidence de l'Académie, et nous ne nous attarderons pas à rappeler avec quelle autorité, quelle distinction et quel dévouement, il s'acquitta de cette lourde et importante fonction.

Il est superflu d'ajouter que toutes les grandes Académies d'Europe avaient tenu à honneur de s'associer notre illustre confrère.

L'homme de laboratoire, chez Haller, fut toujours doublé de l'homme d'action. Il se fit l'apôtre d'une cause patriotique et belle entre toutes, l'union étroite de la Science et de l'Industrie, la collaboration incessante du laboratoire et de l'usine. Il s'y adonna de toute la force de sa conviction, basée sur une parfaite connaissance des succès

prodigieux de l'organisation allemande, ainsi qu'avec toute l'ardeur combative de son tempéramment d'alsacien. Grâce à son autorité, à sa volonté opiniâtre, à l'éloquence persuasive qu'il déploya dans ses discours, ses conférences, ses rapports, ses démarches de toutes sortes, il réussit à obtenir des pouvoirs publics et des industriels les fonds nécessaires pour la création, à Nancy, d'abord, en 1889, d'un vaste Institut Chimique, où parallèlement à celui de la Chimie pure fut immédiatement donné un enseignement pratique de Chimie appliquée, et, plus tard, d'un Institut de Chimie-Physique et d'Electrochimie. L'un et l'autre devinrent rapidement prospères. C'était la première réalisation de la décentralisation scientifique, que souhaitaient les esprits clairvoyants. Aujourd'hui, des Instituts similaires forment des ingénieurs de divers ordres, chimistes, électriciens, métallurgistes, dans nos principales Universités.

Quelques années après qu'il eut été appelé à Paris, Haller vit s'offrir à lui une nouvelle et heureuse occasion de travailler encore au développement de l'industrie par la Science. On lui proposa et il accepta la direction de l'École Municipale de Physique et de Chimie industrielles de la Ville de Paris, et l'on connaît l'essor décisif, justifiant pleinement les sacrifices consentis par la Ville-Lumière, qu'a pris cet établissement modèle sous sa très éclairée et vigoureuse impulsion.

Disons-nous ce que fut Haller pour la Société Chimique de France? Voyant en elle l'image même de la Chimie Française, il la voulait toujours plus grande et plus forte, et peu de chimistes eurent à un égal degré le souci de sa vitalité et de son avenir. Il y a communiqué la plupart de ses travaux, lesquels, avec ceux de ses élèves, constituent dans notre Bulletin, un ensemble imposant de documents précieux. Que ce fût comme Président, comme membre du Conseil, ou comme simple membre de la Société, sa sollicitude était toujours en éveil. Et il sut lui attirer des mécènes, dans quelques moments difficiles, comme, hélas! nous en connaissons toujours.

Disons-nous, enfin, le rôle joué par Haller dans les Conseils du Gouvernement, et, plus particulièrement, à ce poste, effroyable de

responsabilités, où il succéda à Berthelot, de Président de la Commission des substances explosives, pendant comme avant ou après la terrible tourmente? Ce domaine de son activité, où il s'est acquis des titres exceptionnels à la reconnaissance publique, ne saurait être ici même esquissé. Bornons-nous à marquer que Haller, alsacien de cœur autant que de naissance, était par là même «deux fois français». La guerre, il l'avait prévue, et de loin, et il ressentait une véritable angoisse devant l'imprévoyance et la quiétude générales. La bataille venue, il s'y jeta avec toute sa fougue. S'il devait y être cruellement éprouvé, du moins il eut la consolation suprême: la joie de la victoire, de sa chère Alsace redevenue terre française.

Messieurs, l'homme que nous conduisons à sa dernière demeure nous offre un exemple magnifique de ce que peuvent une énergie persévérante et un haut sentiment du devoir alliés à une intelligence d'élite et un cœur généreux. Fils de modestes artisans, l'aîné de onze enfants, apprenti ébéniste à seize ans, ayant rencontré, encore adolescent, le «bon génie» qu'il méritait, devenu plus tard membre d'une famille illustre, ayant à son tour créé un grand nom, la carrière d'Albin Haller a été, par les chemins rudes et tortueux de la vérité scientifique au service du bien public, une ascension continue de plus d'un demi-siècle. «Pour la Patrie, par la Science», telle pourrait avoir été sa devise. Il meurt chargé d'honneurs, entouré du respect, de la gratitude, de l'affection, de l'admiration de ses concitoyens, et après avoir porté par ses travaux, dans les contrées les plus lointaines, le renom de la Science française. Il n'est plus, mais son œuvre reste! Il n'est plus, mais son souvenir — que la douleur de ses proches, avec l'hommage ému de notre profonde sympathie, en reçoive ici l'assurance — son souvenir vivra!

DISCOURS
DE
M. MARIN MOLLIARD
Membre de l'Académie, Doyen de la Faculté des Sciences,
AU NOM DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS.

MESSIEURS,

Les paroles me manquent pour exprimer comme il conviendrait l'émotion qui, devant ce cercueil, étreint la Faculté des Sciences de l'Université de Paris, frappée dans la personne de l'un de ceux qui l'ont le mieux servie.

Le Doyen, à qui revient le cruel devoir de prendre la parole au nom de ses collègues, ressent d'autant mieux en ce moment l'impuissance de sa voix que ce n'est pas seulement le savant et le professeur qu'il pleure aujourd'hui, mais un homme dont il était fier d'être devenu l'ami.

La vie d'Haller a été toute entière consacrée à la science et par la science au pays; elle a contribué à accroître le patrimoine humain et national et il n'est pas de plus bel exemple que la vie de cet homme qui a réussi à s'élever, par son intelligence et son énergie, à la plus haute situation, alors que les hasards de la naissance paraissent le destiner à d'humbles travaux.

Avec une modestie qui était l'un des traits caractéristiques de son caractère, Haller a exprimé sa reconnaissance émue pour ceux qui l'aidèrent à franchir les étapes qui l'ont mené de l'établi de Felleringen à l'officine de Wesserling, à celle de Colmar, à la Faculté de Nancy, à Paris enfin; certes nous devons savoir gré à tous ceux qui

ont favorisé l'essor de notre collègue; mais le principal artisan de l'ascension continue d'Haller ne réside-t-il pas en lui-même? le plan de son existence eût pu subir quelques modifications de détail si le hasard des rencontres eût été différent, mais soyons bien convaincus que c'est le goût inné de la recherche, s'alliant à une volonté sans défaillance, qui a fait d'un simple apprenti le savant que nous pleurons aujourd'hui.

D'autres rappelleront les premières étapes de la carrière universitaire d'Haller et plus particulièrement le rôle de premier ordre qu'il a joué à l'Université de Nancy, qui venait de remplacer après la guerre celle de Strasbourg; l'Institut chimique de Nancy est entièrement son œuvre et cette création, pour laquelle il fit preuve des qualités les plus remarquables d'organisateur, suffirait à elle seule à lui assurer notre reconnaissance, car il s'agissait d'un établissement destiné à rendre à la France la situation pondérante que lui avait fait perdre l'organisation scientifique des Allemands.

Dans un pays moins centralisé que le nôtre c'est à Nancy que se serait déroulée toute la vie scientifique d'Haller; mais, en 1899, la chaire de Chimie organique de la Faculté des Sciences de Paris était devenue vacante par suite de la mort de Charles Friedel qui venait de présider à l'installation du laboratoire de la nouvelle Sorbonne; c'est Haller qui fut sollicité de prendre la succession de son compatriote d'Alsace; ce n'est d'ailleurs pas sans hésitation qu'il consentit à quitter Nancy où le retenaient ses élèves et l'Institut qu'il avait créé au prix de tant d'efforts.

Au cours des 25 années pendant lesquelles il dirigea le service de sa nouvelle chaire Haller ne cessa de faire preuve des mêmes qualités d'activité scientifique et organisatrice qu'à Nancy; il suscita autour de lui l'éclosion de nombreux travaux qu'il ne cessa d'encourager et de diriger; plein de bienveillance envers les jeunes chercheurs il aimait à les suivre au cours de leur existence, leur témoignant toujours bonté et justice et toujours prêt à les soutenir de son autorité.

Haller avait rêvé la création à Paris d'un Institut de Chimie digne

de notre Université; une partie seulement du plan d'ensemble auquel il a collaboré pour une large part a pu être exécutée; notre Collègue se plaignait, surtout depuis la guerre, de la situation lamentable qui est faite aux Laboratoires de recherches de Chimie de la Faculté des Sciences de Paris; leurs directeurs se trouvaient en effet dans la cruelle nécessité d'en refuser l'accès à de nombreux jeunes gens, faute de place suffisante; Haller nous a laissé comme mission de faire aboutir cette partie de son œuvre.

Lors de la dernière guerre, qui a été une guerre chimique, Haller a joué un rôle des plus considérables; il s'est dépensé sans compter, soit dans son laboratoire soit dans les nombreuses commissions où il apportait son expérience et sa ténacité; il a eu la joie d'avoir participé à la victoire et d'assister, comme Français et comme Alsacien, au retour de nos chères provinces. Mais dans la tourmente il a été frappé par le deuil le plus cruel, celui qui a frappé tant des nôtres et dont notre génération garde une blessure qui ne saurait guérir.

Haller a pu ressentir au cours même de sa vie en quelle estime et en quelle affection il était tenu par tous ses collègues; il y a douze ans, à l'occasion de sa promotion au grade de Commandeur de la Légion d'honneur et de ses 40 années de service dans l'Université, ses élèves et ses amis se sont réunis autour de lui dans l'amphithéâtre où il ne devait cesser d'enseigner qu'il n'y a que quelques mots; de même à la dernière séance de rentrée de l'Université M. le Recteur était heureux de lui remettre la médaille d'or que venait de lui faire parvenir la Société Royale de Londres, et dans ces diverses circonstances il a été donné à notre Collègue de constater de quelle sympathie il était entouré.

Haller qui nous restait, après sa retraite, attaché en qualité de Professeur honoraire, avait eu la joie de voir la direction de son enseignement et de son laboratoire confiée à ceux qu'il considérait comme ses élèves et ses continuateurs, et il pouvait sembler, d'autre part, que les occupations qui lui restaient à l'École de Physique et de Chimie dûssent lui épargner la cruauté de l'inaction.

Et cependant, à de certains mots et mieux encore à de certains si-

lences, il était évident qu'Haller souffrait vivement de se sentir séparé d'un laboratoire dans laquelle il avait vécu si longtemps.

L'homme de lettres ne se trouve pas, à l'heure de sa retraite, brusquement séparé des livres qu'ils a aimés et qui ont été ses compagnons de travail; il lui est possible de poursuivre ses méditations personnelles; rien de semblable pour l'homme de laboratoire qui se trouve brusquement arraché à ses instruments de travail et mis dans l'impossibilité d'interroger plus avant la nature.

Ne pourrait-on pas, puisqu'on songe, à de certains moments, à faire quelque chose pour ceux qui servent la science, réaliser en France ce qui a été établi dans d'autres pays, chez lesquels les savants qui ont bien mérité de la partie sont mis à même de terminer leur existence dans une atmosphère de recherches.

Toute entière la vie d'Haller nous apparaît comme un véritable modèle, car sa remarquable unité est faite des qualités les plus rares d'intelligence et de caractère, appliquées à la plus noble des préoccupations, celle de la recherches de la vérité.

Ceux qui ont eu le privilège d'approcher Haller dans son intimité ont pu apprécier la simplicité de toute son existence et goûter le charme et la sérénité qui se dégageaient du foyer qui vient d'être cruellement frappé.

Je ne chercherai pas, Madame, une atténuation à votre immense douleur et à celle des vôtres; mais soyez du moins assurée que tous ceux qui ont connu votre cher disparu, et je parle particulièrement au nom de mes Collègues de la Faculté des Sciences, garderont de lui un souvenir ému; Haller vivra dans leur cœur comme il vivra dans la Science.



FUNÉRAILLES

DE

CHARLES RABUT

Membre de l'Académie

(Division des applications de la science à l'industrie).

le jeudi 2 avril 1925

DISCOURS

DE

M. PAUL SÉJOURNÉ

Membre de l'Académie.

MADAME,
MESDAMES,
MESSIEURS,

Avec une profonde émotion, dont j'ai grand'peine à être maître, je viens, comme son ami de plus de 50 ans, apporter à Charles Rabut le dernier adieu de ses camarades.

Sa belle et utile carrière, nous la décrirons ailleurs avec les développements qu'elle mérite, en reconnaissance de ce que lui doit

notre art et pour l'instruction des Jeunes.

Je ne veux, ici, qu'en rappeler les grands traits.

Ecole Polytechnique en 1871, promotion fière de compter dans ses rangs l'illustre Maréchal qui a sauvé la France en 1918. — Ecole des Ponts et Chaussées: 1873-76; — après 1881, C^{ie} de l'Ouest. — De 1896 à 1912, Rabut enseigne à l'Ecole des Ponts et Chaussées l'Hydraulique, puis le Béton armé. C'est en grande partie à lui que sont dus les premiers progrès du Béton armé, et par sa part aux premiers Cahiers des Charges, et par son enseignement, qui a formé de très remarquables Ingénieurs, aujourd'hui des Maîtres, et par ses propres travaux.

Il a créé ou perfectionné des instruments et des méthodes pour mesurer, en chaque point d'un pont, la fatigue du métal, sauvé quantité d'ouvrages qu'on voulait, à tort, condamner.

Son Mémoire, de suite classique, sur l'Etude expérimentale des Ponts métalliques conclut ainsi: *«Il faut que notre science de demain mérite d'être appelée, comme l'a été à plusieurs reprises celle d'hier, une science française.»*

Il se délassait de ses travaux d'Ingénieur par des recherches scientifiques: il a publié des Mémoires remarquables d'Analyse et de Géométrie.

Ses beaux travaux de tout genre lui méritent, en 1920, le prix Rouville, attribué à l'Ingénieur auteur du travail le plus remarquable, et plus tard un fauteuil à l'Académie des Sciences.

A 60 ans, à un âge où si volontiers on vit sur son acquis, Rabut pouvait attendre paisiblement l'heure de la retraite; mais il était de ceux qui ne se reposent que morts et, pour employer sa science technique et son activité demeurée entière, il s'est fait Ingénieur consultant, très vite consulté.

Mon vieil ami, la mort t'a pris trop tôt pour ceux qui t'aimaient; mais tu ne meurs pas tout entier. Tu te continues dans tes 7 enfants, tes 24 petits-enfants, et tes beaux travaux te diront à nos successeurs.

Tu as, de toutes manières, agrandi le patrimoine de la France.

Madame, vous avez donné votre fils aîné au Pays, votre fille aînée à Dieu et aux pauvres: un nouveau et cruel sacrifice vous est imposé; mais vous savez bien, en fidèle héritière de vos pieuses traditions de famille qu'un jour, les âmes immortelles se retrouveront.

Nous, les amis de celui que vous pleurez, les survivants de sa promotion, chaque jour plus rares et plus voisins de leur fin, nous le pleurons avec vous et nous lui garderons notre plus affectueux souvenir.

A vous, Madame, la compagne admirable qui avez été la joie de sa vie, à la belle famille qui vous entoure, nous exprimons notre profonde sympathie.



DISCOURS PRONONCÉ
A LA SÉANCE D'OUVERTURE DU
CONGRÈS RÉGIONAL
DES
SOCIÉTÉS SAVANTES DE NORMANDIE

par M. MAURICE D'OCAGNE

Membre de l'Académie,

A ALENÇON,

le jeudi 25 juin 1925.

MESSIEURS,

Ce m'est un grand honneur de vous apporter ici le salut et les vœux de l'Académie des Sciences qui, spécialement invitée à se faire représenter à votre congrès, a bien voulu me déléguer officiellement à cet effet. Cet honneur — permettez-moi de vous le dire — m'est d'autant plus sensible que j'appartiens à une famille qui, bien que fixée à Paris depuis près de deux siècles, tient par ses racines les plus profondes au vieux Duché d'Alençon où elle a constamment résidé depuis ses plus lointaines origines jusque dans la première

moitié du XVIII^e siècle. J'ose donc me flatter que c'est un peu à titre de Normand d'origine que je me trouve participer à votre belle réunion.

On sait assez combien l'intelligence normande s'est toujours montrée fine, souple, déliée, prudente, avisée, apte à la conduite des affaires, voire à celle des entreprises de grande envergure; mais il convient de remarquer aussi qu'elle n'a pas moins affirmé ses brillantes qualités dans le domaine des choses de l'esprit; le seul nom de notre grand Corneille suffirait, au reste, à l'attester. Peut-on, d'autre part, oublier la place que n'a cessé de tenir la grande érudition dans la vie intellectuelle de la Normandie, lorsqu'on siège dans la ville natale de l'éminent fondateur de la *Société historique et archéologique de l'Orne*: Léon de La Sicotière?

Mais, en ma qualité de délégué de l'Académie des Sciences, je dois, avant tout, me semble-t-il, m'attacher à faire ressortir, en quelques mots, la part qu'a eue votre province dans l'essor de la science française.

Et tout d'abord, puisque c'est dans la ville d'Alençon que se tiennent ces assises, j'évoquerai devant vous le souvenir de ceux de ses enfants qui, au cours du siècle écoulé, ont figuré parmi les membres de notre compagnie.

Jacques-Julien de la Billardièrre, né à Alençon le 28 Octobre 1755, mort à Paris le 8 Janvier 1834, a pu être salué, dans son éloge historique, par Flourens, alors secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, comme «l'un des premiers naturalistes qui nous ont fait connaître ces végétaux singuliers des terres australes qui, soit pour l'anatomie, soit pour les classifications, ont tant ajouté aux combinaisons de la botanique».

Fils d'un avocat au Parlement de Normandie, René-Nicolas Dufriche, Baron Desgenettes, né à Alençon le 23 Mai 1762, mort à Paris le 3 février 1837, s'illustra comme médecin en chef des armées de Bonaparte en Italie et en Égypte, avant de devenir Inspecteur Général du Service de santé des armées impériales. L'héroïque dévouement dont il fit preuve en plusieurs circonstances, principalement lors de la terrible épidémie de peste de Jaffa, a entouré son nom d'une sor-

te d'auréole. Mais il ne faut pas oublier, d'autre part, que, devenu par la suite professeur à la Faculté de médecine de Paris, il fut l'un des premiers à donner à l'enseignement de l'hygiène une base vraiment scientifique.

C'est presque encore un Alençonnais que notre Académie a possédé en la personne du grand chirurgien Léon Labbé, né, en réalité, au Merlerault le 29 Septembre 1832, et que la confiance de ses concitoyens a envoyé siéger pendant de nombreuses années au Sénat, comme elle l'avait fait précédemment pour La Sicotière.

Après cette évocation des notabilités scientifiques ayant ici un caractère plus strictement local, j'ai le devoir de saluer la mémoire des fils de la Normandie, prise, cette fois, dans toute sa généralité, qui, dans le panthéon de la science française, sont venus se placer aux rangs les plus élevés.

Tout d'abord, c'est la figure de Laplace qui, à cet égard, s'impose à nos regards, de Laplace né le 23 Mars 1749, à Beaumont-en-Auge, d'une modeste famille de cultivateurs, mort à Paris le 5 Mars 1827, comblé d'honneurs, certes, Pair de France, Membre de l'Académie française en même temps que de l'Académie des Sciences, mais, bien plutôt encore, rayonnant de gloire pour avoir, en partant du principe de la gravitation universelle, découvert cent ans plus tôt par Newton, su composer cette œuvre immortelle qui a nom la *Mécanique céleste*, où tous les mouvements dont notre univers solaire est le siège se trouvent assujettis à l'emprise de l'analyse mathématique, qu'il s'agisse de la course des planètes et de leurs satellites, ou des comètes, à travers l'espace, aussi bien que des fluctuations de la marée sur le rivage de nos océans. C'est encore, par surcroît, à l'illustre géomètre que nous sommes redevables de cette admirable *Théorie analytique des probabilités*, dont l'importance s'affirme chaque jour davantage, et jusque dans le domaine des sciences physiques, où, suivant la remarque de M. Émile Borel, l'explication des propriétés les plus cachées de l'énergie et de la matière tend de plus en plus à prendre la forme statistique.

La plus étonnante confirmation de la puissance des méthodes de la mécanique céleste a été fournie par la fameuse découverte de la pla-

nète Neptune au moyen du seul calcul, qui a valu une célébrité mondiale à un autre enfant de la Normandie, Le Verrier, né à S^t Lô le 11 Mars 1811.

Augustin Fresnel, né à Broglie le 10 Mai 1788, s'est immortalisé par ses admirables découvertes en optique, qui ont totalement renouvelé la face de cette science, et dont, par un prodigieux effort de génie, il a pu ramener la théorie à un principe unique, réalisant ainsi, dans le domaine de la philosophie naturelle, une synthèse comparable à celles qui ont valu une gloire impérissable à Newton pour la *gravitation*, à Ampère, pour l'*électrodynamique*. C'est, d'autre part, à Fresnel, faisant concourir son génie de physicien à la solution de problèmes qui se posaient à lui à l'occasion de ses fonctions d'Ingénieur des Ponts et Chaussées, que sont dus les principaux dispositifs qui ont permis d'accroître singulièrement la puissance des phares destinés à guider la navigation de nuit en vue des côtes.

Élie de Beaumont, né le 25 Septembre 1798 au château de Canon, près de Mézidon, où il est mort le 21 Septembre 1874, compte, lui aussi, parmi les plus grandes figures de la science moderne, ayant renouvelé l'étude de la géologie au point que l'on a pu dire que cette science s'était, en quelque sorte, incarnée en lui, et que « son nom est demeuré populaire, même parmi ceux qui n'avaient nulle idée de l'objet de ses études. »

La Normandie peut encore revendiquer comme sien l'illustre physicien Dulong, né à Rouen le 12 Février 1785, qui, privé tout jeune de ses parents, a été élevé dans une autre région de la France, mais qui n'en compte pas moins parmi les grands hommes de race normande. On lui doit, en physique et en chimie, des découvertes de premier ordre, parmi lesquelles celle de la loi des chaleurs spécifiques, obtenue en collaboration avec son ami Petit, compte au nombre des plus belles et des plus importantes du domaine classique.

Dulong, Fresnel, Elie de Beaumont, Le Verrier figurent, au reste, parmi les plus hautes illustrations non seulement de l'Académie des Sciences, mais aussi de l'École Polytechnique dont le magnifique

rayonnement scientifique est dû en partie à leurs admirables découvertes.

D'autres hommes de grande valeur ont, dans l'ordre des sciences, ajouté au lustre de la Normandie et mériteraient certes mieux qu'une sèche mention. Mais la nécessité où je suis de me borner m'engage à ne citer que ceux qui, parmi les morts, ont, comme les précédents, siégé à l'Académie des Sciences: les chimistes Vauquelin, né à St André d'Hébertot le 16 Mai 1763, et Pelouze, né à Valognes le 26 Février 1807, auteurs l'un et l'autre de multiples et précieuses découvertes, à la fois dans le domaine de la théorie et dans celui des applications, le second, même, créateur de l'industrie aujourd'hui si prospère du sucre de betterave; l'Ingénieur des Ponts et Chaussées Pierre-Simon Girard, né à Caen le 4 Novembre 1765, à qui ont été dus de notables progrès théoriques, en même temps que la construction d'ouvrages remarquables se rapportant, les uns et les autres, à l'hydraulique; le voyageur et naturaliste Turpin, né à Vire le 11 Mars 1775, auteur d'intéressantes contributions à la physiologie végétale; l'Inspecteur Général des Mines Guillot Duhamel, né à Nicorps, près de Coutances, le 31 Août 1730, véritable fondateur de l'École de Mines où il a, pour la première fois, institué, sous une forme vraiment scientifique, l'enseignement de l'exploitation des mines; l'anatomiste Ducrotay de Blainville, né à Arques, près de Dieppe, le 12 Septembre 1777, d'abord actif collaborateur, puis successeur de Cuvier, dans sa chaire du Muséum, qui s'est signalé par l'originalité de ses vues et dont *l'Ostéologie comparée* reste encore aujourd'hui un document de premier ordre. La ville de Rouen enfin peut se glorifier de la naissance, le 30 Octobre 1844, d'un des plus éminents mathématiciens de notre temps, Georges Halphen, prématurément enlevé à la Science le 21 Mai 1889, dont les admirables travaux sur les courbes algébriques planes ou gauches, sur les équations différentielles, sur les fonctions elliptiques, seront à tout jamais cités comme des modèles d'élégance, d'ingéniosité et de profondeur.

J'ai dû, pour ne pas m'écarter du rôle qui m'était assigné en la pré-

sente circonstance, limiter ce rapide bilan au seul domaine des sciences mathématiques, physiques et naturelles. Si, à l'illustre groupe qu'il m'a ainsi été donné de faire passer sous vos yeux, on vient ajouter celui, non moins éminent, dont se peut enorgueillir aussi l'ensemble de la province dans l'ordre des sciences historiques, juridiques, économiques, on se convainc aisément que, dans ce merveilleux concours de toutes les intelligences françaises d'où est sorti le glorieux patrimoine intellectuel de notre pays, la Normandie peut fièrement revendiquer sa belle part. A l'heure où les représentants les plus qualifiés de sa haute culture se sont groupés en ces assises fraternelles, dans la bonne ville d'Alençon, j'ai pensé qu'il ne leur déplairait pas d'entendre rappeler succinctement quelques-uns des principaux titres sur lesquels peut se fonder cette solennelle affirmation.

CÉLÉBRATION
DU CENTENAIRE DE LA FONDATION
DE L'ÉCOLE NATIONALE DES EAUX ET FORÊTS

A NANCY, MEURTHE-et-MOSELLE,

le mardi 21 juillet 1925.

DISCOURS PRONONCÉ
PAR M. PAUL VUILLEMIN

Correspondant de l'Académie des sciences,

Au nom de cette académie.

MONSIEUR le MINISTRE,
MESDAMES,
MESSIEURS,

L'Académie des Sciences tient à s'associer à la commémoration de la fondation de l'École nationale des Eaux et Forêts, ce foyer scientifique où, depuis un siècle, des maîtres éminents avivent la flamme de la recherche désintéressée.

Sur cette base solide, les applications rationnelles se substituent progressivement au vieil empirisme pour le plus grand profit de la sylviculture. Qui pourrait en douter en admirant le bel aménagement du domaine forestier de la France?

Notre Compagnie s'honore d'avoir compté parmi les Correspondants de sa section d'Économie rurale, après le Directeur Adolphe Parade qui ne fit que passer quelques mois dans nos rangs en 1864, le Professeur Paul Fliche qui y demeura de 1904 à 1908. Hautement qualifié pour siéger dans cette section, Fliche n'eût pas moins brillé dans les sections de Botanique ou de Minéralogie, car il était naturaliste dans l'âme et sa science profonde rayonnait naturellement dans la pratique de l'Économie rurale.

Pour lui, la flore de Lorraine n'avait pas plus de secrets dans le passé que dans le présent. N'avait-il pas reconstitué la succession des régimes forestiers de notre région en déterminant les essences conservées à l'état de charbon dans les enceintes préhistoriques ou sous forme de lignites? Fliche ne bornait pas ses sagaces investigations aux couches superficielles du sous-sol. On sait quelle importante contribution il apporta à la paléontologie végétale.

M. Fliche voulut bien m'associer, il y a trente ans, à ses recherches sur les maladies qui sévissaient dans les forêts de l'Yonne. J'y découvris l'*Hypostomum Flichianum* que j'étais heureux de dédier à ce maître en même temps que je créais le *Meria Laricis*.

Ce dernier nom rappelle un botaniste attaché à la Station de recherches de l'École forestière, d'où sortirent, sous la féconde impulsion des Directeurs Puton et Boppe, entretenue par leurs dignes successeurs, renforcée de la science solide de M. Guinier, tant d'innovations tendant à améliorer le peuplement des eaux et des forêts. Les travaux entrepris dans cette École perfectionnent la pisciculture, permettent d'assurer la prépondérance aux espèces précieuses et de combattre les maladies parasitaires qui décimaient poissons et écrevisses.

Sous l'influence de la biologie, la forêt apparut comme une collectivité où microbes, champignons, herbes, buissons, animaux, sont les auxiliaires des arbres. Mais dans le nombre, que de concurrents, que de ravageurs, que de braconniers!

Je ne m'arrêterai pas aux recherches zoologiques, à l'entomologie

dont on ne compte plus les services à la sylviculture et à la conservation des bois. Je ne puis pourtant oublier le plaisir et le profit que je tirai de ma collaboration avec Bartet, Emile Mer et M. le Sous-Directeur Henry dans leurs remarquables découvertes sur les maladies cryptogamiques des arbres.

Je me trouvais par là dans une position privilégiée pour apprécier la valeur scientifique des maîtres de l'enseignement forestier. C'est ce qui me vaut aujourd'hui l'honneur d'apporter à l'École nationale des Eaux et Forêts les félicitations de l'Académie des Sciences, en y joignant le vœu que chaque année vienne la parer, comme les forêts séculaires, d'une nouvelle couronne de jeunesse.



FUNÉRAILLES
DE
LOUIS GENTIL

Membre de l'Académie

(Section de géographie et navigation)

le mardi 16 juin 1925

DISCOURS

DE

M. EUGÈNE FICHOT

Membre de l'Académie.

MESSIEURS,

Prononcer le nom de Louis Gentil, c'est évoquer toute l'épopée marocaine.

Avant même que nos colonnes eussent fait régner la paix française dans ces régions d'où, quelques années plus tard, à l'heure du grand péril, devaient surgir ces légions indomptées qui contribuèrent si vaillamment au salut de la France, Gentil seul, se fiant à la profonde connaissance de la langue et des coutumes de l'Islam qu'il avait acquise

durant sa jeunesse d'Algérien, parcourait en pèlerin musulman la terre des guerriers berbères.

Ce qu'il lui fallut d'audace, de sang-froid, d'habileté professionnelle pour faire tourner au grand profit de la science une entreprise si hasardeuse, ceux-là peuvent l'apprécier, qui savent par expérience personnelle tout ce que l'apparence de la recherche peut exciter d'ombrageuse défiance chez des populations musulmanes encore insoumises.

Le Haut-Atlas six fois traversé, 1800 kilomètres d'itinéraires relevés dans des territoires qu'aucun Européen n'avait alors parcourus, la découverte d'un grand volcan tertiaire dans le massif presque inconnu du Siroua, tels furent les admirables résultats de cette étonnante exploration de 1904-1905 par laquelle Louis Gentil préludait à sa prise de possession scientifique du Maghreb.

Bientôt, en 1907, il repart, cette fois avec un compagnon de voyage, le docteur Mauchamp. Qui n'a encore présents à la mémoire les tableaux angoissants de ce drame: Mauchamp traîtreusement assassiné, Gentil menacé dans Marrakech et ne parvenant qu'à force d'habileté et de prestige à calmer la sédition et à ramener le corps de son malheureux compagnon?

Depuis lors, il suit pas à pas la pénétration française, profitant de toute occasion pour étudier les pays nouvellement occupés, précédant souvent nos troupes, leur rendant toujours et partout les plus signalés services. En 1909, à Agadir, il se heurte aux intrigues allemandes; en 1910, il donne la preuve irrécusable de l'existence, à l'époque miocène, d'un détroit Sud-Rifain; en 1911, à la fois géologue et précieux informateur militaire, il sert de guide à la colonne Comte, de l'Oued Sebou à Meknès.

Lorsque s'ouvrent, la même année, les périlleuses négociations avec l'Allemagne, Gentil réussit à convaincre nos plénipotentiaires de l'importance du Sous et les arguments d'un conseiller si averti font chercher le prix de la paix ailleurs que dans l'Afrique du Nord.

Demandons-nous, Messieurs, devant cette tombe, ce qu'il fût advenu en 1914 si l'Allemagne eût antérieurement pris pied au Maroc,

et nous ne ferons que rendre un faible hommage à la clairvoyance patriotique de Gentil en proclamant bien haut qu'il se montra, en ces mémorables circonstances, un grand serviteur du pays.

Au reste, pas une année ne se passe, depuis cette première période héroïque, sans que Gentil n'accroisse sa participation à l'œuvre de l'occupation pacifique et de la mise en valeur économique de notre nouveau protectorat. Simultanément, il en achève, presque à lui seul, toute la conquête scientifique.

C'est qu'en lui, le savant était à la hauteur de l'homme et de l'explorateur. Gentil fut un géodynamiste éminent. Son intuition très nette des grandes unités géologiques lui permit toujours, dans la variété que les circonstances imposaient à ses multiples itinéraires, de reconnaître les véritables régions naturelles de ce mystérieux Maghreb auquel il s'était promis, encore enfant, d'arracher ses secrets.

Certes, jamais pensée de jeunesse ne fut plus complètement réalisée dans l'âge mûr.

Le raccordement du Rif occidental avec la Cordillère bétique, celui de l'Atlas aux Antilles par les Canaries et la précision de l'âge des effondrements ayant déterminé l'ennoyage des coupures actuelles, la définition d'une Meseta marocaine rappelant à tous égards le plateau central espagnol, la rectification de la position du Moyen-Atlas, la découverte de grands volcans tertiaires ou quaternaires dans le Maroc central, venant compléter celle du Siroua et du détroit Sud-Rifain, autant de pages essentielles de la magnifique description géographique du Maroc, que nous devons à Gentil.

Lorsqu'un savant a par devers soi une pareille œuvre, nul ne pourrait lui contester le droit à un légitime repos. Mais Gentil était un explorateur né et il ne savait pas résister à l'appel de sa chère Afrique. Il lui avait donné jusqu'ici toute son activité et tous les loisirs que lui laissait son enseignement; il devait faire plus et lui donner sa vie.

C'est au cours d'une récente et dernière exploration qu'il ressentit, en effet, les atteintes du mal qui allait le terrasser. Il fallut l'arracher malgré lui à sa tâche, le rendre aux soins vigilants qui l'eussent

sauvé, si sa guérison eût été possible....

Et voilà qu'il disparaît prématurément en pleine force, laissant à ses confrères comme à ses élèves l'amer regret de tant de beaux travaux qu'on attendait encore d'un maître de tant de valeur et d'une si surprenante activité; à sa famille, devant laquelle nous nous inclinons respectueusement, l'indicible douleur d'être privée d'un chef si tendrement aimé; à tous ceux enfin qui l'ont connu, le chagrin de perdre un ami d'une loyauté éprouvée.

Mais son œuvre demeure et défie l'oubli. Puisse l'affliction de ceux qui le pleurent s'adoucir dans cette conviction consolante que le souvenir de Louis Gentil restera lumineusement attaché à l'histoire de ce Maroc vers lequel se tournent aujourd'hui avec une calme fierté toutes les pensées françaises!



DISCOURS
DE
M. MARIN MOLLIARD

Membre de l'Académie,
Doyen de la Faculté des Sciences,

AU NOM DE L'UNIVERSITÉ.

MESSIEURS,

C'est au nom de la famille scientifique de Gentil que j'ai le douloureux devoir de prendre la parole devant cette tombe; c'est toujours un déchirement pour la Faculté des Sciences de se séparer de ceux qui ont contribué à sa réputation en augmentant le patrimoine de nos connaissances, mais la rupture est particulièrement cruelle quand il s'agit, comme c'est aujourd'hui le cas, d'un savant dont la vie est prématurément interrompue. Toutes les années qui ont été accordées à notre Collègue ont été des années de travail acharné et fécond, mais nous étions en droit d'espérer qu'il pourrait encore mener à bien de nouveaux travaux dont il avait conçu le plan et commencé la réalisation.

La vie humaine est déjà brève dans son ensemble, mais la part qui en est vraiment féconde chez un savant est encore autrement limitée, surtout lorsqu'il s'agit de recherches d'observations et il y a quelque chose de décevant à constater que le temps de production

créatrice se trouve trop souvent réduit par l'implacable destinée.

Du moins, quelle qu'en fût l'étendue, la vie de Gentil a été bien remplie; la remarquable activité et l'indomptable énergie dont il n'a cessé de faire preuve assureront la pérennité de son nom dans la science, comme ses qualités de caractère et de cœur empêcheront son souvenir de s'effacer chez ceux qui l'ont connu.

Gentil nous a dit lui-même comment, de bonne heure, alors qu'il parcourait la campagne des environs d'Alger, il avait été attiré vers les choses de la nature et comment l'influence d'un premier maître lui donna définitivement le goût de la géologie. C'est en 1892 qu'il quitte son pays natal pour venir à Paris en qualité de préparateur au Collège de France, dans le service de Fouqué, dont l'enseignement a laissé une trace si vivante dans son esprit et à la mémoire duquel il resta toujours profondément attaché.

À partir de 1899 sa vie scientifique se déroule entièrement à notre Faculté où il est nommé Chargé de Conférences, puis en 1905 Maître de Conférences, Professeur adjoint en 1912. Lorsqu'enfin en 1919, la chaire de Géographie physique devient vacante, par suite de la mise à la retraite de son premier titulaire, M. Vélain, c'est à Gentil qu'est confiée la mission d'assurer la direction d'un enseignement qui n'est pas sans présenter de réelles difficultés, nées du fait qu'il s'agit d'une science encore mal définie dans ses contours et manquant de tradition.

Le sort a voulu que c'est à quelques jours d'intervalle que nous avons eu à déplorer la disparition de celui qui avait su créer cet enseignement à la Faculté, consacrer son activité à l'organisation d'un laboratoire qu'il s'agissait d'installer de toutes pièces, et la brusque fin de son successeur qui s'était avec ardeur donné comme tâche d'assurer le développement de cet enseignement encore nouveau; il est juste d'associer ici dans une commune pensée les deux artisans d'une œuvre commune.

Gentil laisse une œuvre scientifique des plus importantes; je ne songe pas à la rappeler ici même dans ses traits essentiels; qu'il me soit seulement permis d'en marquer l'unité d'origine, faite de l'atti-

rance irrésistible exercée sur l'esprit de Gentil par la terre d'Afrique où il était né. Sa thèse se rapporte déjà à l'étude d'une région algérienne, celle de Tafna; il s'agit d'un domaine volcanique dont il a su établir l'histoire avec une remarquable précision, qui a attiré sur lui l'attention du monde savant.

Mais déjà Gentil était hypnotisé par une terre voisine, le Maroc, encore à peu près inconnu, le Maroc dont, ce sont les expressions mêmes de Gentil, le Père de Foucauld venait de soulever une partie du voile, nous en faisant connaître trop pour nous laisser indifférents, mais trop peu pour satisfaire entièrement notre curiosité.

Avant même que la pénétration française ait commencé à s'effectuer, notre collègue s'engagea résolument dans l'exploration scientifique du Maghreb, décidé à parcourir, non seulement les régions soumises à l'autorité du sultan, mais aussi celles qui restaient farouchement indépendantes.

La première mission qui lui fut confiée en 1904 a eu une durée de 7 mois et ce n'est qu'au prix d'une rare énergie qu'il put, le plus souvent déguisé en musulman, et servi par la connaissance de la langue et des coutumes des indigènes, mener à bien une périlleuse entreprise.

C'est ainsi qu'il réussit à explorer en particulier la région, encore inconnue, comprise entre Tanger et Tétouan, ainsi que la partie occidentale du Haut-Atlas.

Puis ce sont de nouvelles explorations qui se succèdent sans interruption et dans les directions les plus variées, préparant la pénétration de notre influence ou s'effectuant parallèlement à elle; les plus importantes ont eu lieu durant les années qui se sont écoulées de 1907 à 1911; au cours de ces randonnées, dans certaines desquelles il a été accompagné par la vaillante compagne de sa vie, Gentil a accumulé un nombre prodigieux de documents de toute nature, documents se rapportant à la géographie proprement dite, à la constitution géologique, au climat, à la fertilité du sol, aux différentes ressources naturelles.

Les plans qu'il levait, les observations de points d'eau qu'il effec-

tuait, constituaient autant de données précieuses pour celui à qui la France a confié la pacification, puis l'organisation économique du Maroc; c'est l'honneur de notre collègue d'avoir été l'un des collaborateurs les plus utiles du Maréchal Lyautey.

La première période d'explorations effectuées par Gentil, celle que je viens de rapporter trop rapidement, lui a permis d'établir dans ses traits essentiels la constitution géographique et la structure géologique du Maroc; il les a résumées dans un beau livre en même temps qu'il pouvait éditer la première carte géologique d'ensemble d'une région absolument inconnue scientifiquement avant lui.

Mais notre collègue ne considérait pas comme terminée, après l'établissement du protectorat, la conquête scientifique du pays qui l'avait hypnotisé; il n'est guère d'année qui se soit écoulée sans que Gentil soit à nouveau attiré au Maroc par les études de détail qui restaient à y effectuer et qui présentaient d'ailleurs une grande importance en vue des réalisations économiques, auxquelles il n'a cessé de prendre une part active.

Dans la mesure où on sait gré aux vivants de leurs efforts, l'importance de l'œuvre de Gentil a été justement appréciée par les différents corps savants; je ne veux comme marque que les nombreuses distinctions honorifiques, par lesquelles s'est traduite à son égard l'estime générale, et que son élection à l'Académie des Sciences, il y a deux ans environ; mais je suis convaincu que dans l'avenir son nom ne fera que grandir et qu'il restera inséparable d'une page importante de notre histoire d'expansion coloniale.

Ce qu'il fut comme directeur de laboratoire à la Faculté des Sciences il suffit, pour s'en rendre compte, d'avoir entendu à ce sujet ses élèves, auxquels il savait communiquer son enthousiasme, qui ont tous été ses amis et pour qui il se dévouait sans réserve. Gentil savait rendre agréables et claires les leçons qu'il avait à professer à la Sorbonne, mais il estimait que cette forme de l'enseignement n'est pas la plus importante en ce qui concerne les sciences naturelles, et tous ses efforts ont tendu à développer le travail de laboratoire. Sa propre expérience lui avait montré quelles sont les connaissances

qu'il est nécessaire d'acquérir pour l'observation dans la nature et il attachait une importance considérable et justifiée au développement des excursions.

C'est également à cette préoccupation que correspond l'association officielle qu'il a réussi à réaliser entre le service géographique de l'armée et son laboratoire et qui a abouti à un échange fécond d'enseignements.

Ses propres études sur les questions de fertilité du sol en rapport avec la constitution géologique l'ont encore amené à créer dans son service un laboratoire relatif à ces importantes préoccupations. J'avais raison de dire que la vie de Gentil n'a pas connu de repos.

La cordialité qui régnait dans son laboratoire s'est traduite par la création d'une association d'anciens élèves qui a contribué à rendre possible les excursions auxquelles il attachait une si grande importance et que les questions économiques actuelles rendent si dispendieuses pour les étudiants; cette association fait le plus grand honneur à ceux qui l'ont constituée et au Maître qui en a été l'initiateur.

Alors que la maladie le retenait hors de son laboratoire j'ai pu constater combien c'était pour Gentil une préoccupation incessante que d'être tenu au courant des travaux qui s'y effectuaient, aimant à en apprendre les moindres détails par le collaborateur qu'il avait été heureux de faire entrer dans sa famille.

Devant cette tombe trop tôt ouverte il ne nous reste qu'une consolation, c'est que celui qui vient de nous quitter continuera à vivre dans notre souvenir; il vivra par son œuvre de savant et de bon français comme il vivra dans le cœur de ceux qui ont appris à le connaître et à l'aimer, ses maîtres, ses collègues, ses collaborateurs et ses élèves.

Que ce soit pour vous, Madame, et pour les vôtres, une consolation et un soutien dans votre immense douleur de sentir que vous n'êtes pas les seuls à le pleurer.



Edg. L. Scherzer & Co. New York

Phot. Paul Dabry

LÉON MAQUENNE
1853 - 1925

NOTICE

SUR LA VIE ET LES TRAVAUX

DE

LÉON MAQUENNE

(1853 — 1925)

PAR

M. GUSTAVE ANDRÉ

Membre de l'Académie des sciences,

DÉPOSÉE EN LA SÉANCE DU 19 AVRIL 1926.

La vie du très regretté Confrère dont je voudrais retracer les traits principaux devrait servir de leçon à ceux qui prétendent que, pour se consacrer à la science pure, il faut disposer d'abord de grands moyens matériels si l'on veut faire de grandes choses. D'une origine très modeste, il a demandé à un travail opiniâtre la réalisation de ses rêves les plus chers. Sa seule ambition fut la recherche de la vérité, et sa seule satisfaction le sentiment du devoir accompli.

La juste récompense de ses efforts ne lui a d'ailleurs pas été mé-

nagée: il s'est élevé aux plus hauts degrés de la hiérarchie scientifique.

Sans doute il fut admirablement servi par certains dons naturels, mais il ne s'est jamais reposé uniquement sur eux. Il les a cultivés; son labeur s'étend sur une période qui n'a pas duré moins d'un demi-siècle.

Une habileté manuelle peu commune, un talent de parole exceptionnel joint à une netteté parfaite dans l'exposition des faits et à un sens critique très développé: telles ont été les qualités maitresses que Léon Maquenne a mises au service de la Science seule, ne recherchant ni les honneurs, ni les situations lucratives qui auraient pu le détourner de la tâche qu'il s'était imposée.

Les regrets unanimes que sa mort presque subite a causés, regrets qui s'adressaient aussi bien au savant qu'à l'homme, toujours aimable, prêt à prodiguer aux autres les conseils de sa longue expérience, montrent en quelle profonde estime le tenaient ses confrères, ses amis et ses élèves.

Maquenne avait la passion de son métier; quoique peu expansif, il s'efforçait de communiquer cette passion à tous ceux qui l'approchaient.

Il n'est pas sans intérêt de chercher à quelle source il avait puisé cet amour du travail et de retrouver les noms de ceux qui guidèrent ses premiers pas et applaudirent à ses premiers succès. Il semble bien qu'il ait eu de lui même, au cours de ses études classiques, le goût des choses de la Science. Mais, ainsi qu'il le reconnaissait volontiers, les leçons de Decaisne, de Mascart, de Dehérain, de Comberousse, de Potier, de Rayet fortifièrent en lui ses premières résolutions. Le terrain était bien préparé; aussi la semence qu'y déposèrent de pareils Maîtres devait facilement germer.

On a parfois reproché à Maquenne d'avoir été avant tout un chimiste et de ne pas s'être consacré de façon exclusive à l'étude des problèmes de la physiologie végétale dans un établissement tel que le Muséum d'Histoire Naturelle auquel il est resté attaché pendant de

si nombreuses années.

Cette dualité du savant a-t-elle été préjudiciable à la Science? certainement non. D'ailleurs, un pareil reproche serait mal fondé. En raisonnant ainsi, on semblerait ignorer qu'un physiologiste, c'est-à-dire un homme qui veut approfondir l'étude des questions touchant, de façon générale, à l'évolution des êtres vivants, se voit dans la nécessité absolue de faire un appel constant à toute science qui, de près ou de loin, est susceptible de projeter un peu de lumière sur les énigmes encore indéchiffrables des phénomènes de la vie. Suivant la nature de ses études antérieures ou la tendance de son esprit, le physiologiste s'appuiera soit sur l'anatomie et l'histologie, soit sur la physique ou la chimie. A la lecture de ses travaux, il sera toujours facile de discerner à quelle branche du savoir humain il lui a semblé préférable de demander la solution des questions qu'il s'était posées. Qui donc pourrait soutenir, à l'époque présente, que l'étude des rapports du végétal avec le milieu ambiant n'exige pas de vastes connaissances empruntées, suivant les nécessités du sujet, à la physique, à la géologie, à la botanique, aussi bien qu'à la chimie? Il est hors de doute que la base sur laquelle s'est appuyé Maquenne, pour imaginer d'abord et réaliser ensuite ses conceptions sur la biologie des plantes, a été, avant tout, la chimie. Au reste il ne s'en est jamais défendu.

L'exemple venait de haut. Un de nos plus illustres Confrères, Boussingault, n'a-t-il pas fondé l'Agronomie sur la chimie, et montré les ressources inépuisables dont cette science dispose dans l'étude rationnelle de la nutrition en général.

En jetant un coup d'œil rapide sur la vie et les travaux de Léon Maquenne, on peut se rendre compte de la somme d'énergie qu'il a dépensée pour mener de front, et avec une égale maîtrise, les exigences du professorat et les devoirs de l'homme de Science. Les mêmes qualités de méthode, la même conscience se retrouvent chez l'éducateur et chez le savant.

Né à Paris le 2 Décembre 1853, Léon, Gervais, Marie Maquenne

était le fils d'un ouvrier tourneur aux Établissements Cail, enlevé subitement par une mort prématurée. Sa mère, à l'aide des faibles ressources que lui procurait son métier d'ouvrière en dentelles, fut donc, de très bonne heure, obligée de subvenir seule aux besoins du ménage. Après avoir passé cinq années à l'école communale, Léon Maquenne entra, à l'âge de quatorze ans, au collège Chaptal à la suite d'un concours que devaient subir les candidats boursiers aux Écoles supérieures de la ville; à ce concours, il fut classé le second. C'est à Chaptal qu'il reçut l'enseignement de Maîtres éminents dont les leçons et les exemples laissèrent une forte empreinte dans son esprit. Poursuivies jusque-là avec succès, ses études se trouvèrent brusquement interrompues par suite de la guerre franco-allemande de 1870. Peut-être n'auraient-elles été jamais reprises, car les économies de la mère de notre regretté Confrère étaient épuisées, si, par une heureuse fortune, un de ses Maîtres ne s'était intéressé à lui de façon particulière: Dehérain avait deviné que son élève avait l'étoffe d'un savant. Mais il lui fallut employer toute sa force de persuasion pour que la mère du jeune homme consentît à faire de nouveaux sacrifices. Dans un bel élan de son cœur, Dehérain promit alors de ne jamais l'abandonner. On sait avec quelle fidélité cette promesse fut tenue. Dehérain fut son premier et son meilleur guide; il s'efforça dans la suite de mettre son influence au service de son élève, et, dans presque toutes les situations que Maquenne a occupées, on peut reconnaître la part qui revient à Dehérain. Celui-ci n'eut d'ailleurs jamais à regretter la ligne de conduite qu'il avait adoptée; Maquenne de son côté avait voué un culte véritable au Maître qui l'avait comblé d'attentions dès les bancs du Collège.

D'abord préparateur, à l'âge de 18 ans, du cours de chimie générale et de chimie agricole que professait son Maître à l'École de Grignon, puis, deux ans après, répétiteur de ce cours, Maquenne dûit apprendre presque seul la pratique journalière du travail de laboratoire. Dehérain, en effet, ne demeurait à Grignon qu'un jour et demi par semaine, laissant toute initiative à son jeune préparateur. Fort

heureusement si Maquenne avait déjà au plus haut point le goût de la recherche scientifique, le travail du verre lui était aussi familier que celui des métaux. On comprend que cette aptitude particulière lui ait rendu les plus grands services. Il économisait ainsi beaucoup de temps n'étant pas dans l'obligation de recourir, pour la construction d'appareils parfois compliqués, à l'intervention de spécialistes.

Tous ceux de ces appareils qui, dans le commerce, portent son nom sortaient d'abord de ses mains; il ne s'agissait plus, pour un ouvrier adroit, que d'en faire une copie exacte.

Toutefois le travail du laboratoire ne l'absorbait pas complètement; il trouvait le temps de préparer tout seul son examen de licencié. Muni de ce diplôme, il se pose à lui-même le programme d'un sujet de Thèse en vue de l'obtention du titre de Docteur ès-Sciences.

En 1878, Dehérain se démit de ses fonctions de professeur de chimie à l'École Monge pour les offrir à Maquenne. Peu après celui-ci était nommé, d'abord préparateur, puis aide-naturaliste de la Chaire de physiologie végétale appliquée à l'agriculture nouvellement créée au Muséum, dont Dehérain fut le premier titulaire. A la même époque, après avoir conquis le titre de Docteur ès-sciences, il rentrait au collège Chaptal en qualité de professeur. Ce fut pour lui, pendant dix-sept ans, l'occasion de faire valoir, dans l'exposition de ses leçons, ses qualités exceptionnelles de clarté, jointes à celles d'un manipulateur hors ligne. Nombreux sont les élèves qui, après avoir suivi son enseignement, en appréciaient non seulement les bienfaits immédiats qu'ils en pouvaient retirer pour leurs examens, mais sentaient s'éveiller en eux la vocation scientifique. Il serait facile à cet égard de citer les noms de chimistes fort habiles dont il fut le premier éducateur.

Son remarquable talent de parole s'affirma davantage devant un auditoire plus élevé. Il remplit pendant une année les fonctions de Maître de Conférences de Chimie organique à la Sorbonne. Le succès qu'il obtint fut tel que, lorsque Friedel, le titulaire de la Chaire

mourût, ses élèves signèrent une pétition pour que Maquenne remplaçât le Maître disparu. Malgré cette marque d'estime des plus flatteuses et le désir qu'il avait souvent manifesté de se consacrer à la chimie pure, Maquenne se sentait néanmoins attiré vers le laboratoire du Muséum, témoin de ses premiers travaux. Le culte qu'il professait pour son Maître lui faisait un devoir d'y rester désormais.

Peut-être, ainsi qu'en témoignent certains propos qu'il a tenus dans la suite, a-t-il regretté parfois cette décision. Maquenne aimait les auditoires nombreux; il avait au plus haut point le goût de l'enseignement qu'il savait adapter aux besoins de ceux qui l'écoutaient.

Cependant un nouveau succès lui était réservé, auquel Dehérain ne fut pas étranger. La place de professeur de Physique végétale étant devenue vacante au Muséum par suite du décès de Georges Ville, Maquenne fut désigné pour le remplacer (1898). Il était dès lors son propre maître; à partir de cette époque la valeur et le nombre de ses travaux ne le cèdent en rien à ceux qu'il avait déjà publiés.

Mais une épreuve cruelle l'attendait qui lui fut très sensible. Au mois de décembre 1902, il perdait son Maître vénéré pour lequel il avait toujours professé les plus vifs sentiments de respect et de gratitude et dont il se plaisait à reconnaître l'influence sur la direction de beaucoup de ses recherches.

Enfin, comme digne couronnement de sa carrière, il entre en 1904 dans notre Compagnie où il succède à Duclaux. En 1907, l'Académie d'Agriculture lui ouvre ses portes: il remplace le grand Berthelot.

Deux ans après, il était nommé professeur de Chimie générale à l'École Centrale, place qu'il occupa jusqu'en 1919. Il avait eu l'intention d'abandonner plus tôt cet enseignement en raison de la fatigue qu'il lui imposait. Mais il estima que les circonstances lui faisaient un devoir de demeurer à son poste jusqu'à la fin de la guerre.

Son succès comme professeur dans une École, dont l'auditoire ne passe pas pour être des plus faciles, fut très grand. C'est au cours des 53 leçons qu'il y donnait chaque année que l'on pouvait apprécier en toute équité l'étendue de ses connaissances: le programme, très vaste, de son enseignement comprenait, en effet, la Chimie gé-

nérale, la Chimie minérale et la Chimie organique. Pour rendre pleine justice à son talent d'éducateur, il convient d'ajouter que, s'il était servi par une grande facilité d'élocution et s'il possédait une intelligence remarquable des phénomènes de la Nature, il ne se reposait pas exclusivement sur ces dons précieux. Il préparait avec un soin minutieux chacune de ses leçons, il les exposait sans avoir recours à ses notes auxquelles il ne s'adressait que dans les cas, fort rares, où sa mémoire le trahissait.

Malgré les charges que lui créaient ses nouvelles fonctions, son ardeur au travail du laboratoire ne se ralentissait pas. Alors même qu'il avait à faire face à ses nombreuses obligations pédagogiques, il réservait aux recherches la meilleure part de son temps. Tous les après-midi on le trouvait au Muséum à son poste d'homme de Science, toujours prêt à prodiguer les conseils de sa longue expérience à ceux qui venaient lui rendre visite.

Cependant, si, en dépit d'un labeur ininterrompu de plus de quarante années, son activité intellectuelle demeurait intacte, sa santé fléchissait peu à peu, sa démarche était pénible, sa respiration difficile. Aussi dût-il, en 1920, abandonner son enseignement au Muséum et confier à son fidèle assistant E. Demoussy les leçons qu'il y faisait chaque année, désireux de consacrer ses dernières forces à l'examen des problèmes qui lui tenaient le plus au cœur.

Un heureux évènement allait se produire dont ses amis escomptaient les bons effets. Son vieux laboratoire tombait en ruine; sa reconstruction, longtemps différée, entraît enfin dans la voie de la réalisation. Au mois d'Août 1921, les ouvriers envahissaient le chantier et, chose remarquable pour notre époque, la nouvelle installation était à peu près terminée à l'automne de 1923. Mais, loin de le consoler des progrès de l'âge et des atteintes de la maladie, la vue de ce bâtiment tout neuf semblait au contraire l'attrister. On l'entendait souvent répéter qu'il ne se sentait plus désormais l'énergie nécessaire pour fonder au Muséum un centre d'études biochimiques, un de ses désirs les plus anciens et les plus chers.

Un repos bien mérité s'imposait; sa santé, de plus en plus chancelante, lui interdisait de faire de trop longues stations au laboratoire; car, non seulement il travaillait le dimanche, mais, de plus, il ignorait la période des vacances. Quelques mois avant sa mort, il dut espacer ses visites quotidiennes à la rue de Buffon où il ne faisait plus que de courtes apparitions, indifférent aux progrès de la nouvelle installation dont il avait cependant réglé tous les détails en mettant à profit sa connaissance parfaite des exigences d'un laboratoire moderne. Il demeura néanmoins, et jusqu'à la fin, profondément attaché à ses obligations de professeur-administrateur du Muséum. Le 15 Janvier 1925, il voulut assister, malgré la fatigue qu'elle devait lui imposer, à la séance mensuelle du Conseil. Cette dernière sortie lui fut fatale; quatre jours après il s'éteignit.

L'œuvre de Léon Maquenne est considérable. Elle s'adresse aux problèmes les plus divers que peuvent se poser le Chimiste et le Physiologiste.

Quelles sont les idées directrices qui, d'une manière générale, ont marqué l'origine de ses travaux? Si on se bornait à en consulter la liste chronologie, on y trouverait un mélange de chimie pure et de physiologie végétale. Mais un examen attentif montre que, si l'on en excepte certains travaux de chimie pure, étrangers à la physiologie proprement dite — entrepris par lui, soit dans l'espoir de combler certaines lacunes sur des sujets d'actualité, soit pour satisfaire sa curiosité naturelle à la suite de quelque lecture — l'œuvre de Maquenne est d'une grande homogénéité. Ses travaux sur les matières sucrées et les hydrates de carbone auxquels il a consacré la majeure partie de son temps et qui ont projeté tant de lumières nouvelles sur ce point spécial de la biochimie, ne sont conçus le plus souvent que dans le but de résoudre un problème particulier de physiologie. La genèse de ces matières, les transformations multiples qu'elles subissent dans l'organisme végétal, les lois qui régulent leur déplacement, puis leur dépôt à titre définitif dans les organes de réserve, tels sont les sujets qui forment la trame principale de son

œuvre: sujets de prédilection pour le développement desquels il écrivit un gros volume de 1000 pages (1900) intitulé « *les Sucres et leurs principaux dérivés* ». Cet ouvrage, d'une belle érudition, est le seul qui ait été publié en France sur la question. Il en faudrait tripler les dimensions à l'heure actuelle tant sont nombreux les travaux qui, depuis 25 ans, ont enrichi ce domaine si intéressant de la Chimie organique.

D'autre part, l'influence de Déhérain sur ses premiers travaux de physiologie est manifeste. Au reste, sa situation de préparateur à l'École de Grignon, qui le mettait en contact journalier avec la Nature, lui faisait un devoir de porter d'abord son attention sur le monde des plantes. C'est là vraisemblablement la raison pour laquelle, au début de sa carrière, il se propose, dans sa thèse pour le Doctorat ès-Sciences, d'étudier un point très intéressant de Physique végétale relatif aux pouvoirs absorbants et diffusifs des feuilles. Il cherche à définir numériquement le rôle de la chaleur rayonnante dans les phénomènes de la végétation. Il admet, avec Wiesner, que l'évaporation de l'eau par les plantes est la conséquence d'un simple échauffement de leurs organes; que l'absorption de la chaleur par les feuilles est attribuable à la fois à l'eau et à la chlorophylle qu'elles renferment, et qu'il s'agit d'un phénomène d'ordre purement physique.

L'influence des travaux antérieurs de son Maître est ici bien évidente: Dehérain, en effet, quelques années auparavant, avait fait connaître les résultats de ses recherches sur la transpiration des feuilles.

La collaboration de Maquenne avec Dehérain commence dès l'année 1879 par la publication d'un intéressant mémoire sur la décomposition du gaz carbonique par les feuilles éclairées à l'aide de lumières artificielles: il en ressort cette conclusion, que l'élévation de la température a pour effet d'accroître l'intensité des phénomènes respiratoires sans modifier sensiblement la fonction d'assimilation.

Mais, dans cet ordre d'idées, le premier travail important de Maquenne, qu'il exécuta partiellement avec son Maître, et sur lequel il devait revenir vingt ans plus tard, se rapporte à une étude de la

respiration des feuilles à l'obscurité. Le sujet n'était pas nouveau, il avait déjà été abordé par de nombreux savants. Toutefois les résultats expérimentaux obtenus manquaient de netteté, quand ils n'étaient pas contradictoires; on estimait que le rapport entre le gaz carbonique dégagé et l'oxygène absorbé était très variable et, le plus souvent, inférieur à l'unité: ce qui semblait signifier que l'acte respiratoire s'accompagne d'une fixation continue d'oxygène au cours de la végétation. L'erreur dans laquelle étaient tombés jusque-là les expérimentateurs est facile à saisir: il n'était tenu compte que des variations de composition de l'atmosphère extérieure entourant les organes; on négligeait, involontairement, la composition de l'atmosphère intérieure de ceux-ci. Or les liquides dont est saturé le parenchyme des feuilles en particulier contiennent une proportion de gaz carbonique qui est le double de celle que peut dissoudre l'eau pure. Deux méthodes qui se contrôlaient l'une par l'autre et, par conséquent, permettaient de formuler une conclusion ferme, furent mises en œuvre. L'une, la méthode dite du vide, l'autre la méthode dite de compensation.

De toutes les conclusions qu'il était possible de tirer de ce grand travail la plus importante est celle-ci: le quotient respiratoire réel croît avec la température, et ce quotient est très fréquemment plus grand que l'unité. On comprend alors la raison pour laquelle l'analyse centésimale de tous les tissus végétaux accuse toujours un excès d'hydrogène par rapport aux éléments de l'eau. En somme, la respiration végétale n'est pas un phénomène d'oxydation pure et simple; c'est un phénomène de réduction avec perte d'oxygène.

Sur ce sujet de la respiration végétale Maquenne revenait quelques années après (1894) dans l'espoir d'établir la théorie elle-même de l'acte respiratoire. Il montre que la plante, dans les conditions naturelles, élabore constamment un principe oxydable que l'on peut accumuler, dans un organe tel que la feuille, en le maintenant pendant quelque temps dans une atmosphère privée d'oxygène, puis en le remettant ensuite en contact avec l'air. On remarque, à la suite d'une pareille opération, que la quantité de gaz carbonique émis par les feuilles qui ont séjourné, dans le vide d'abord, dans l'air ensuite,

est toujours supérieure à celle que fournissent des feuilles semblables exposées simplement dans l'air. La respiration est donc bien le résultat d'une combustion lente de certains principes qu'élabore constamment le végétal, principes qui continuent à se former et à s'accumuler dans un organe soustrait à l'action de l'oxygène.

Cependant Maquenne cherchait à donner à ses travaux un degré de précision toujours plus grand. Aussi, malgré la netteté des conclusions qu'il avait formulées quant au mécanisme de la respiration, il ne se tenait pas encore pour satisfait. Avec la collaboration de son assistant dévoué E. Demoussy, il reprit, en 1912, l'étude du quotient respiratoire, non sans avoir au préalable établi avec une rigueur mathématique les causes d'erreur que comportait la solution complète de ce problème et le moyen de les éviter. A l'aide d'une méthode nouvelle, dite de déplacement, méthode à l'abri de toute critique puisque les feuilles respirent normalement dans un courant d'air, Maquenne démontre, en plein accord avec les résultats obtenus par lui antérieurement, que le quotient respiratoire est presque toujours supérieur à l'unité, et que les exceptions ne portent que sur quelque espèces à très faible intensité respiratoire ou sur des feuilles examinées à l'arrière saison. Ce quotient diminue avec l'âge, ainsi que chez la feuille conservée à l'obscurité, par suite d'un épuisement continu du milieu en principes combustibles, particulièrement rapide chez les plantes qui respirent activement. Cette substance combustible, de nature inconnue, se régénère aisément à la lumière. Maquenne et Demoussy formulent alors la loi suivante: le quotient respiratoire est plus grand que l'unité pendant toute la durée d'une végétation active; son décroissement, et surtout son abaissement au-dessous de l'unité, indiquent une dégénérescence. Un organe qui s'oxyde est atteint de sénilité en raison de la disparition des matériaux combustibles.

Mais, il y a mieux encore. L'étude de la respiration conduisait, par voie de conséquence, Maquenne et Demoussy à fixer rigoureusement la valeur absolue du quotient d'assimilation. Celui-ci ne peut être estimé correctement par voie directe. L'observation qui a servi de point de départ est la suivante: chaque fois que le quotient res-

piratoire est supérieur à l'unité, on note un quotient chlorophyllien brut également supérieur à l'unité, mais s'en rapprochant davantage que le premier. L'inverse est également vrai dans le cas où le quotient respiratoire serait plus petit que l'unité. L'action lumineuse a donc pour effet d'atténuer l'influence de la respiration et de rapprocher de l'unité le quotient caractéristique des échanges gazeux à l'obscurité. Or cette influence ne peut être générale que si le quotient chlorophyllien réel possède lui-même une valeur bien déterminée. Un calcul très simple montre que ce quotient réel est toujours très voisin sinon même égal à l'unité.

La question de la fonction chlorophyllienne, sur laquelle se sont concentrés les efforts de tant de physiologistes, fut l'objet des préoccupations constantes de Maquenne jusqu'aux dernières heures de sa vie. Dans une conférence magistrale qu'il fit le 4 Avril 1924 à la Société Chimique de France, dont il avait été deux fois le Président, — et ce devait être la dernière fois qu'il prenait la parole en public — il expose des vues originales sur la nature des produits primordiaux qui prennent naissance au cours de l'assimilation. A cette occasion, il émet une hypothèse nouvelle, d'après laquelle le phénomène assimilateur ne se passerait qu'en un seul temps. Cette hypothèse, sans doute, manque encore de sanctions expérimentales, mais elle est plus vraisemblable que celles qui sont généralement admises.

Cette succession de travaux remarquables sur la fonction respiratoire aurait suffi à établir sa réputation de physiologiste consommé. Mais Maquenne, en collaboration avec E. Demoussy, alla plus loin. Il chercha dans quelles conditions il fallait se placer pour que les végétaux supérieurs fussent capables de résister à l'asphyxie. Ces auteurs démontrèrent (1921) que si l'on expose à la lumière diffuse, dans des tubes vides d'air, certaines feuilles telles que celles de l'Aucuba ou du poirier, ces feuilles demeurent inaltérées durant plusieurs mois, car la fonction chlorophyllienne dégage de nouveau, pendant le jour, l'oxygène que la respiration a consommé pendant la nuit.

Ces feuilles, après une expérience aussi longue, restent bien vivantes puisqu'elles sont capables à la lumière solaire de décomposer le gaz carbonique, comme le feraient des feuilles fraîches.

Il est donc indispensable que la respiration normale s'accomplisse, c'est-à-dire ait lieu en présence d'oxygène libre, et cette nécessité est plus impérieuse pour l'organe que celle de la fonction d'assimilation. Mais si certaines feuilles peuvent continuer à vivre quand elles sont exposées à la lumière dans le vide, même pendant un temps très long, on ne saurait étendre cette faculté à toutes les feuilles: quelques unes, en effet, soumises à un pareil traitement, meurent après quelques jours ou quelques heures. La conséquence importante qui découle de ce fait est la suivante. Une feuille isolée ne conserve dans ces conditions son intégrité que si les matériaux gazeux ou solides qu'elle consomme pendant la nuit sont intégralement régénérés pendant le jour à la suite de l'exercice régulier de la fonction chlorophyllienne. Aucun élément inutilisable, tel que la cellulose, ne doit prendre naissance.

Il est intéressant de noter que l'examen microscopique de feuilles, ayant séjourné pendant plusieurs mois dans le vide, permet de constater l'intégrité de toutes les cellules vivantes, ainsi que notre Confrère M. Dangeard a bien voulu le vérifier.

Ces observations sur la résistance de certaines feuilles sont facilitées par suite de cette circonstance qu'un grand nombre de ces organes changent de teinte au moment de leur mort, qui, le plus souvent, se traduit par un noircissement. Maquenne et Demoussy avaient été conduits à rechercher le mécanisme de ce changement de teinte en étudiant l'influence des rayons ultra-violet sur les végétaux.

Maquenne s'était toujours beaucoup préoccupé de l'interprétation que l'on peut donner des phénomènes de la pression osmotique, phénomènes qui, dans sa pensée, règlent l'uniformité de la concentration des sucres végétaux et grâce à l'exercice desquels il est possible d'expliquer l'ascension de l'eau à n'importe quelle hauteur. Il a mon-

tré que les pressions qui se développent, à partir du moment où la graine est mise au contact d'une quantité suffisante d'eau, sont considérables (15 à 16 atmosphères.) Ces pressions ne s'observent plus en présence d'antiseptiques puissants; elles dépendent, par conséquent, de l'activité vitale de la graine, et la solubilisation diastasique des réserves doit en être considérée comme la cause. Le poids moléculaire moyen de l'ensemble des substances qui se solubilisent ainsi au cours d'une germination normale va sans cesse en diminuant, conformément à ce que l'on sait sur le travail intense des diastases.

En s'appuyant encore sur la connaissance des phénomènes osmotiques, et en utilisant cette remarque que les différents organes d'une plante sont en équilibre, Maquenne démontre que l'accumulation du sucre dans la racine de la betterave n'est qu'une conséquence du mouvement de l'eau à l'intérieur de la plante.

Ses travaux sur les débuts de la vie végétale sont d'ailleurs aussi dignes d'intérêt que ceux que nous venons de signaler. Il convient de mettre en première place ses recherches relatives à la longévité de la graine. Cette longévité est fort variable: c'est là un fait très anciennement connu. Chez les graines dans les réserves desquelles dominent les matières grasses facilement oxydables, et communiquant peu à peu au milieu une réaction acide, le pouvoir germinatif ne se conserve que pendant un petit nombre d'années. Mais toutes les graines renfermant normalement une certaine dose d'eau (8 à 15 0/0), dosé qui varie continuellement avec l'état hygrométrique de l'air, Maquenne s'est demandé quelle était la nature de cette eau et quelle était son influence sur la durée de la faculté germinative. Il mit en évidence ce fait curieux: une graine desséchée dans un vide aussi parfait que possible, à une température de 45° incapable d'abolir son pouvoir germinatif, perd une quantité d'eau égale à celle qu'elle laisse échapper lorsqu'on la dessèche brutalement à 110°. Cette eau est donc une eau d'interposition qui n'entre dans la constitution d'aucun des principes immédiats formant les réserves: celles-ci demeurent inaltérées. Or cette eau d'interposition est essentiellement préjudiciable à la

longévité de la graine, car elle entretient la vie, ralentie sans doute, de l'embryon qui consomme lentement les réserves qui l'entourent. Il était donc probable que l'élimination de cette eau, en supprimant tout échange respiratoire, devait faire passer la graine de l'état de vie ralentie à l'état de vie suspendue et favoriser sa longévité. C'est, en effet, ainsi que les choses ont lieu. Lorsque des graines, dont la longévité est réputée très courte, sont desséchées et conservées dans le vide, ces graines possèdent le pouvoir de germer au bout d'un temps infiniment plus long que des graines témoins non desséchées.

Après quinze ans, Maquenne revient de nouveau, avec son collaborateur E. Demoussy, sur les phénomènes de la germination, mais à un point de vue tout différent. Les auteurs se proposent cette fois d'étudier l'influence qu'exercent certaines matières minérales sur les débuts de l'acte germinatif. A cet égard régnait alors une grande obscurité, principalement en ce qui concerne la chaux. Cette base, d'après plusieurs physiologistes, était indispensable à la marche régulière du phénomène: d'autres, au contraire, niaient le fait en opérant dans des conditions qui, à leur insu, étaient défectueuses.

Maquenne et son collaborateur montrent que la chaux était bien en réalité cette matière étrangère indispensable. Mais pour faire cette démonstration, et mettre la graine à l'abri de toute substance parasite, il faut employer, non pas une eau distillée quelconque conservée comme il est l'usage dans des flacons de verre, mais une eau qui a été distillée dans des appareils de quartz incapables de céder au liquide traces de corps étrangers. En effet, l'eau distillée du commerce, et celle que l'on prépare soi-même dans les ustensiles habituels des laboratoires, contient toujours des traces de chaux. Si donc on fait germer les lots égaux de graines aussi semblables que possible, d'une part dans l'eau distillée ordinaire, et, d'autre part, dans de l'eau distillée très pure, on obtient invariablement ce même résultat: au bout de temps égaux, les racines des graines ayant germé dans ce dernier liquide sont incomparablement moins longues que les racines des graines qui ont germé dans l'eau distillée ordinaire.

L'influence bienfaisante de la chaux se fait sentir en présence de traces de cette base de l'ordre du cent millième. Ainsi se trouve résolu, en utilisant une méthode de travail impeccable, ce problème demeuré jusqu'ici sans réponse. L'efficacité remarquable dans l'exercice du phénomène germinatif de traces de chaux venant de l'extérieur paraît assez surprenante si l'on songe que les cendres de toutes les graines, bien que pauvres en cette base le plus souvent, en contiennent cependant toujours des quantités dosables.

Le calcium, d'ailleurs, possède une autre propriété très précieuse; il se comporte comme un antitoxique vis à vis de certains métaux: potassium, magnésium, cuivre, ammonium. Inversement, ces mêmes métaux diminuent l'action bienfaisante du calcium.

Poursuivant leurs expériences sur le rôle des infiniment petits minéraux, Maquenne et Demoussy, à l'aide d'une réaction fort sensible qui permet de reconnaître des traces infinitésimales de cuivre, montrent que ce métal, dont les effets nuisibles avaient été maintes fois reconnus, mais dont la toxicité semble avoir été exagérée, est présent partout, non seulement dans tous les sols, mais dans toutes les plantes. De plus, le cuivre se conduit comme un antitoxique vis à vis des sels ferreux, dont on connaît depuis longtemps les effets essentiellement nocifs sur la végétation. L'addition d'une trace de cuivre suffit pour favoriser le développement des plantes par suite d'une réaction secondaire, d'ordre catalytique, qui, s'accomplissant au sein du liquide, produit une peroxydation du fer, lequel passe à l'état ferrique, inoffensif.

Un semblable effet éveille avec raison l'idée d'une véritable action diastasique.

De tous les travaux de chimie organique proprement dite que nous devons à Maquenne, deux surtout méritent une attention particulière en raison des contributions qu'ils ont apportées à la connaissance intime de certains phénomènes de biologie végétale. L'un des plus remarquables, mais non le premier en date, qu'il exécuta seul ou avec la collaboration de M. Eug. Roux, est relatif à la constitution de l'a-

midon. Peu de substances ont été objet d'un nombre de recherches aussi grand étant donnée l'ubiquité de cette matière dans le règne végétal et le rôle de premier plan qu'elle joue dans l'alimentation. L'amidon était regardé comme formé de deux substances: l'une soluble, amylose ou granulose, l'autre, insoluble, l'amylocellulose. Si on abandonne à lui-même un empois transparent, il se produit peu à peu dans la masse un précipité amorphe. Ce retour vers l'état insoluble d'une matière dissoute au moment de la préparation reçut de Maquenne le nom de rétrogradation. Cette matière n'est que partiellement attaquée par l'amylase, propriété qui avait été mise antérieurement sur le compte de l'amylocellulose. Elle forme, en réalité, une fraction très notable de la masse totale, paraît identique à la granulose des anciens auteurs et préexiste dans le grain d'amidon naturel où elle entre dans la proportion de 80 0/0 environ. Elle devient bleue au contact de l'iode et se saccharifie sans production de dextrines. A côté de l'amylose se rencontre un principe mucilagineux, l'amylopectine, dans la proportion de 20 0/0, principe qui se gonfle, sans se dissoudre, dans l'eau bouillante et que saccharifie l'amylase.

L'empois d'amidon peut donc être regardé comme une solution d'amylose épaissie par l'amylopectine.

Des points de détail ont, dans la suite, modifié ces notions fondamentales; tous les amidons n'ont évidemment pas la même constitution. Mais la configuration de cet hydrate de carbone est, à n'en pas douter, celle que lui assignent toutes les propriétés si bien mises en relief dans ce beau travail.

Le second travail, antérieur de plus de quinze années au précédent, et qui semblait au début n'avoir que des relations un peu éloignées avec les choses de la physiologie, se rapporte à la préparation en quantités importantes d'une matière sucrée, l'inosite, rencontrée d'abord dans le règne animal, puis ensuite chez nombre de végétaux. Jusque-là sa fonction chimique était ignorée, et l'on ne savait quelle place il convenait de lui attribuer dans la série des corps ternaires.

L'inosite possède la formule du glucose, mais elle n'est pas réductrice. On l'avait rapprochée provisoirement de la mannite. Maquenne se demande quelle peut être la constitution de ce corps singulier, sans action sur la lumière polarisée, non dédoublable par les moisissures en produits actifs. L'inosite, en somme, se comporte comme une substance inactive par nature, possédant, par conséquent, une structure symétrique. Maquenne démontre que l'inosite est un alcool hexavalent, qui, soumis à l'action réductrice de l'acide iodhydrique, fournit le phénol triiodé symétrique. Les oxydants énergiques transforment l'inosite en oxybenzines ou oxyquinones, elle se révèle donc comme un produit d'addition de la benzine que l'on doit écrire $C^6H^6(OH)^6$, formule, en effet, qui rend compte de toutes ses propriétés.

Peu après, Maquenne retirait de la pinite, ou sucre de pin, un principe chez lequel on retrouve toutes les propriétés de l'inosite; mais ce principe est fortement dextrogyre. Or, à la même époque, Ch. Tanret découvrait dans l'écorce de Québracho une substance levogyre dont le pouvoir rotatoire était égal et de signe contraire de celui du corps précédent. Ces deux dernières inosites, actives, susceptibles de se combiner, fournissent une inosite racémique, c'est-à-dire inactive par compensation. Il en résultait que l'inosite, matière sucrée dérivée de la série aromatique, existe sous quatre formes isomériques, comme l'acide tartrique lui-même.

Ce travail exécuté dans le laboratoire de Dehérain, entre les années 1885 et 1887, fut très remarqué. Il valut à son auteur le prix Jecker (1888). Voici les conclusions du rapport élogieux que Ch. Friedel écrivait à cette occasion. « Guidé par des idées très nettes sur les fonctions et la constitution des corps complexes sur lesquelles il opère, M. Maquenne a, ainsi que nous venons de le montrer, fait faire plusieurs pas importants à l'histoire des matières sucrées. Nous pouvons compter sur son zèle, sa pénétration, son habileté expérimentale pour nous fournir d'autres résultats d'une importance analogue. »

Ce n'est pas sans quelques regrets que Dehérain avait vu son élève délaisser les recherches physiologiques pour se consacrer à la

chimie pure. Maquenne aimait à raconter que son Maître lui avait amicalement reproché cette désertion, au moins apparente. Mais Dehérain avait trop de bonté et de générosité pour que ce reproche fut pris en mauvaise part. En présence des éloges les plus flatteurs que ce travail sur l'inosite avait valu à son auteur, Dehérain fut le premier à applaudir au succès de son élève, dont il s'abstint désormais de contrecarrer les projets.

Et, d'ailleurs, les plus intéressantes recherches dans le domaine de la biochimie auxquelles Maquenne se consacra dans la suite sont celles qui ont occupé les dernières années de sa vie.

Son travail sur la perséite (1888), sucre non réducteur extrait des feuilles du *Laurus persea*, n'est pas moins remarquable que le précédent. Regardée d'abord comme un isomère de la mannite, la perséite dérive, d'après Maquenne, d'un carbure à sept atomes de carbone; elle représente un alcool heptatomique, premier exemple d'un alcool dont la valence est supérieure à 6. L'hydrocarbure que l'on en isole par réduction, l'heptène, possède une formule cyclique comparable à celle des terpènes. Puisque les agents réducteurs changent la perséite en un carbure aromatique, voisin du térébenthène, on peut en conclure qu'il existe entre ces corps une relation telle que le phénomène assimilateur, qui donne naissance d'abord à des hydrates de carbone, est susceptible, par une suite de réactions relativement peu compliquées, d'engendrer des essences et des résines qui représentent leurs produits d'oxydation immédiate.

Il faudrait, en dehors de ces travaux de premier ordre, qui éclaireront d'un jour nouveau les problèmes de la physiologie végétale, citer tout un ensemble de recherches sur les matières sucrées les plus variées: pinite, isodulcite, synthèse de l'érythrite gauche qui, par son union avec l'érythrite droite, découverte par notre Confrère M. G. Bertrand, donne l'érythrite racémique, identique à celle de Griner.

Ce commerce continu avec les matières sucrées devait forcément

conduire Maquenne à modifier et à perfectionner leur dosage. C'est ainsi qu'il étudia à fond l'action du saccharose sur la liqueur cupropotassique; qu'il compara l'action du saccharose avec celle du sucre interverti sur la même liqueur. Grâce à la sensibilité des procédés qu'il avait imaginés, il entreprit le dosage des sucres réducteurs en présence d'un excès de saccharose.

Maquenne avait au plus haut point l'intelligence des phénomènes chimiques. A maintes reprises, il s'écarta de ses recherches habituelles pour aborder quelque sujet nouveau. C'est ainsi que, entre les années 1881 et 1883, il fut amené, en collaboration avec son Maître, à étudier l'action de l'effluve électrique sur la vapeur d'eau et à mettre en évidence la formation de petites quantités de gaz tonnant. En présence de l'azote, la vapeur d'eau se décompose sous pression réduite: l'oxygène se fixe sur l'azote avec production d'acide nitrique. Lorsque l'eau contient en dissolution des substances hydrocarbonées telles que dextrine, glucose, l'azote est absorbé en quantité notable, et les produits qui prennent alors naissance fournissent un dégagement d'ammoniaque lorsqu'on les chauffe avec de la chaux sodée.

Ces faits doivent être rapprochés de ceux que Berthelot avait observés sous l'influence des décharges obscures à faible tension. Maquenne montre ensuite que l'effluve, agissant sous pression réduite sur divers composés organiques volatils, donne lieu à des réactions analogues à celles que produit la chaleur seule. Il en est de même lorsque, dans des conditions identiques, on fait agir l'effluve sur un mélange d'oxyde de carbone et de vapeur d'eau: il y a formation de gaz carbonique; à une température de 250°, l'oxyde de carbone décompose complètement la vapeur d'eau.

Mais le travail le plus important que Maquenne exécuta dans le domaine de la chimie minérale, et le plus riche aussi en conséquences pratiques, fut consacré à l'examen de quelques propriétés des métaux alcalino-terreux (1892). Ces métaux se combinent directement à l'azote et au carbone. Les azotures de calcium, de baryum, de

strontium se forment toutes les fois qu'on chauffe ces métaux, soit à l'état libre, soit sous forme d'amalgame, dans une atmosphère d'azote. L'eau décompose ces azotures en libérant de l'ammoniaque.

Un carbure de formule MC^2 prend naissance lorsqu'on soumet à température élevée un mélange du métal alcalino-terreux, ou de son amalgame, avec du charbon en poudre. Au contact de l'eau ces carbures dégagent de l'acétylène. De plus, l'action simultanée de l'azote et du carbone engendre des cyanures. La préparation désormais facile de l'acétylène, terme initial de la série des carbures, était donc réalisée. Maquenne propose, pour obtenir la matière première de cette préparation, de chauffer ensemble du carbonate de baryum, du magnésium et du charbon.

Peu après, notre éminent et regretté Confrère Henri Moissan unissait directement le carbone avec un métal alcalino-terreux en réduisant au four électrique la chaux par le charbon. Tel a été le point de départ de l'industrie du carbure de calcium et, ultérieurement, de celle de la cyanamide calcique.

On s'étonnera peut-être que Maquenne n'ait pas abordé — sinon accidentellement — l'étude du réservoir auquel les plantes empruntent leurs éléments minéraux constitutifs, c'est-à-dire le sol. A part une ébauche, publiée en 1884 en collaboration avec Dehérain sur la réduction des nitrates au sein de la terre arable, il laissa toujours de côté de pareils sujets. Maquenne s'était trop familiarisé avec les transformations qui se succèdent rapidement, telles que celles dont les végétaux sont le théâtre, et dont les diverses phases se modifient de jour en jour, pour porter son attention vers ces phénomènes infiniment plus lents qui se produisent dans l'intimité du sol. Il n'avait pas eu la tentation de sonder quelques uns des problèmes qui se rattachent à l'étude des microorganismes qui peuplent les sols par myriades, et dont l'activité incessante possède une répercussion si marquée sur la fertilité des terres arables. Mais convient-il d'adresser un reproche, même léger, à l'homme dont la vie a été si bien remplie?

Telle a été l'œuvre de Léon Maquenne. A ses talents de professeur et d'expérimentateur, il a su joindre de belles qualités d'érudition. Il avait grand soin de se tenir, grâce à ses nombreuses lectures, au courant des découvertes, qui, depuis trente ans, ont si complètement changé l'aspect de la Science. Peu de questions touchant la Philosophie naturelle lui étaient étrangères. Il aimait d'ailleurs à s'éclairer auprès de ses interlocuteurs dont il suivait avec une attention soutenue les raisonnements. Fort de son autorité, mais avec une parfaite courtoisie, il discutait la valeur de leurs arguments, redressait ce qu'il croyait être leurs erreurs, et leur ouvrait bien souvent des horizons nouveaux.

Maquenne avait une forte culture littéraire. Si sa parole était d'une remarquable correction, sa façon d'écrire ne l'était pas moins.

Au contraire de beaucoup d'auteurs qui se croient obligés d'être prolixes dans leurs développements, mais chez lesquels la longueur et l'obscurité des phrases masquent le plus souvent l'indigence de la pensée, Maquenne était bref, sans sécheresse; il exposait sans détours inutiles les résultats de ses expériences, les raisons pour lesquelles il les avait entreprises et les conclusions qu'elles lui semblaient devoir comporter.

L'avenir seul nous dira si ces conclusions n'admettent aucune réserve; mais, du moins à l'heure présente, toutes celles qu'il a tirées de ses travaux portant sur les points les plus variés de la chimie et de la physiologie végétale demeurent entières telles qu'il les a formulées.

Soucieux de la bonne tenue de la langue française, et blâmant avec raison les incorrections trop fréquentes dont sont émaillées les Notes qui figurent dans la correspondance de notre Académie, Maquenne avait, en 1918, rédigé et soumis à l'approbation de plusieurs de ses Confrères une protestation contre l'emploi abusif dans le langage scientifique moderne de certains termes d'origine étrangère dont l'utilité était problématique ou la formation vicieuse.

Sa notoriété eut été plus grande encore et sa valeur scientifique

plus appréciée s'il lui avait été donné, surtout dans ces dernières années, de prendre plus souvent contact avec la jeune génération. Il faut en accuser l'insuffisance de place dont il disposait dans son vieux laboratoire et la pauvreté des moyens mis à sa disposition. C'est peut être là qu'il faut chercher la cause pour laquelle son influence sur les progrès de la physiologie végétale ne fut pas celle que méritaient ses remarquables travaux. On ne saurait trop regretter que, dans notre pays, un nombre infime de jeunes savants, munis cependant d'une instruction générale étendue, se consacrent à l'étude si pleine de promesses de la biologie des plantes et de ses applications à l'agriculture, alors que les richesses du sol de la France demeurent encore imparfaitement exploitées.

Souhaitons que l'exemple donné par Maquenne d'un labeur ininterrompu de cinquante années ne reste pas stérile.

Qu'il me soit permis, en terminant, de faire un retour vers les heures passées.

Je ne puis sans un sentiment de profonde reconnaissance, mêlée de tristesse, me souvenir des relations si cordiales que j'ai entretenues pendant près de quarante ans avec les deux Maîtres qui ont successivement occupé le laboratoire du Muséum. Ce fut d'abord avec Dehérain dont la parole chaude et pleine de bonté inspirait, dès les premiers mots, confiance au visiteur. L'accueil de Maquenne était plus réservé peut être. Mais, au cours de la conversation, lorsque celle-ci venait à tomber sur un de ses sujets préférés, son visage s'illuminait. Maquenne aimait la controverse; il défendait ses idées sans aigreur comme il attaquait celles des autres avec bienveillance.

Il employait pour convaincre son adversaire de solides arguments empruntés aux faits qu'il avait observés ou à la lecture de quelque mémoire qui l'avait frappé. Bien rares sont les cas où ces conversations ne comportaient pas un précieux enseignement.

Je ne puis que déplorer la perte d'un ami dont la vie toute de travail et de réflexion doit être citée comme un modèle admirable

de fidélité à la Science. Puissent ceux qui ont le désir sincère de se consacrer à la recherche de la Vérité rencontrer sur leur chemin un conseiller aussi sûr, un critique aussi averti, un homme, en un mot, qui a été l'une des belles figures de la Science française contemporaine.



INAUGURATION DU BUSTE

DE

AIMÉ WITZ

Correspondant de l'Académie des sciences,

A LILLE,

le dimanche 20 juin 1926.

DISCOURS DE M. CHARLES BARROIS

Vice-président de l'Académie des sciences.

MESDAMES,
MESSIEURS,

Servir la science pure avec distinction, l'aimer avec passion, la faire connaître et appliquer avec succès, telle fût la vie idéale, dans la réalité et dans le rêve, du confrère regretté auquel j'ai l'honneur d'apporter en cette solennité l'hommage de l'Académie des Sciences.

Ingénieur de l'École centrale des Arts et Manufactures, Witz avait débuté dans l'industrie privée. Durant six ans, il lui était resté attaché, occupé de l'étude et de la construction des machines à vapeur et des chaudières. Il ne s'arrêta d'en construire que quand il fût appelé à professer dans l'enseignement supérieur: il se voua alors à leur perfectionnement.

Un de ses prédécesseurs dans la section mécanique de l'Académie des Sciences, Marc Seguin s'était déjà illustré en augmentant la quantité de vapeur fournie aux machines. Par l'invention de sa

chaudière tubulaire, il avait donné aux locomotives le moyen d'atteindre des vitesses beaucoup plus grandes. Les recherches de Witz, ses expériences sur l'action thermique des parois des enceintes sur les gaz qu'elles renferment sont venues lui permettre d'obtenir, à son tour, une puissance de vaporisation qui dépassait tout ce qui avait été constaté avant lui. Il avait reconnu combien était énergique et rapide l'action des parois et fixé les lois qui y présidaient.

Ainsi, dès ses débuts dans la région industrielle, où les circonstances l'avaient introduit, Witz témoignait de l'importance des services rendus par les principes généraux de la Science pour la réalisation des progrès dans les applications. Il se trouvait dès lors autorisé, par des titres personnels, à apprendre à la grande industrie locale ce qu'elle pouvait attendre de lui, à redire du haut de sa chaire la déclaration de Marc Seguin dans son grand ouvrage sur les chemins de fer, déclaration que s'était plu à rappeler, dans son Éloge, le Secrétaire perpétuel E. Picard: « l'industrie est la vie des peuples civilisés. C'est donc à son développement que doivent tendre tous les talents, toutes les intelligences; c'est autour de ce puissant levier que doivent se réunir les esprits supérieurs qui aspirent à l'honneur de concourir à notre régénération sociale ». A ce noble but, Witz a consacré sa vie. Pendant 50 ans, il a marché à l'avant garde du progrès social, éclairant la route aux ingénieurs du Nord, par son labeur, par ses conseils, par ses disciples.

Avant lui, le mode d'action des parois était discuté. Il a cessé de l'être, depuis ses mesures. Son étude eut, par surcroît, cette conséquence inattendue de lui ouvrir une voie nouvelle. Il apparut en effet nettement, dès que l'importance de ce facteur dans les opérations thermiques eut été établie, que son action devait se manifester dans les phénomènes les plus rapides, comme les phénomènes explosifs.

Or, à ce moment, les moteurs à gaz naissaient à la vie industrielle. Witz fut ainsi conduit à les étudier. Ce furent ses « Etudes sur les moteurs à gaz tonnant » qui vinrent ouvrir la série des grands

mémoires fondamentaux, titres de sa renommée, et l'amènèrent à mettre sur pied sa théorie des moteurs à gaz, devenue classique.

Cette théorie, doublée des expériences nombreuses qui avaient été instituées, a permis d'établir l'avantage des hautes températures et des hautes pressions explosives, le bénéfice des fortes compressions et des longues détente; elle a montré la supériorité des moteurs à explosion sur les moteurs à combustion; elle a enfin guidé les inventeurs, en leur indiquant le but qu'ils devaient atteindre et les imperfections du cycle qu'ils devaient éviter. Lorsque, plusieurs années après le moteur Diesel est venu, cette théorie a pu montrer que son rendement élevé avait été prévu par elle.

Witz fut un précurseur dans la voie féconde des moteurs à gaz.

Il ne cessait cependant de multiplier les expériences sur les moteurs, sur l'emploi des gaz de hauts-fourneaux, du gaz à l'eau, et d'augmenter par là le nombre des inventeurs qui trouvaient en lui une direction et des conseils.

Sa notoriété sur tout ce qui touche aux machines à vapeur et aux moteurs à gaz est devenue si considérable, qu'il sera toujours difficile d'écrire sur ces remarquables machines, sans citer son nom.

La vivacité de son esprit l'empêchait cependant de se cantonner dans ce domaine unique. Physicien érudit, il a publié sur l'électricité de nombreux mémoires originaux, tels ceux sur les intensités des champs magnétiques terrestres, sur l'énergie nécessitée par la création des champs, et nombre d'autres. Expérimentateur habile, il a su rendre visibles les lignes de force d'un champ magnétique et dans un autre ordre, fait d'ingénieuses expériences sur la dépense d'énergie réellement transformée en lumière dans les divers modes d'éclairage.

En physique, comme en mécanique, Witz a affirmé sa maîtrise.

Il s'était épris de sa tâche de professeur, au point d'avoir fait de son laboratoire, un amphithéâtre, où il travaillait toutes portes ouvertes. Pour le voir, pour l'entendre, des ingénieurs, des praticiens,

se mêlaient à ses étudiants ordinaires; pour eux, il savait allier la technique à la science, et faire sentir à tous la même envie sincère de les instruire.

Outre les qualités essentielles aux grands professeurs, Witz avait encore celles qui les rendent aimables à leurs disciples; aussi, assure-t-on que dans les conférences spéciales qu'il faisait à leur intention, il oubliait, en parlant aux jeunes filles, le conseil prudent de Fontenelle «de dépouiller complètement devant elles, le caractère de savant et de philosophe, caractère cependant presque indélébile, et dont elles aperçoivent bien finement et avec bien du dégoût les traces les plus légères.» Witz avait réussi à attirer et à retenir captif son sémillant auditoire, avec les seules charmes de la météorologie, de l'électricité, des mines de potasse, du pétrole alsacien, et de conseils sur l'utilisation rationnelle des combustibles! Il était plus facile à Witz de dépouiller la science de son aridité, que sa propre personne de son caractère d'apôtre.

Chez lui, le conférencier ne faisait pas tort à l'historien: il trouvait sa fin naturelle, dans la recherche de la vérité, et ses plus hautes inspirations, dans l'évocation des hommes qui avaient le plus honoré son pays, Pascal, Descartes, Sadi-Carnot. «Il en coûte de l'avouer, disait-il, avant que MM. Le Chatelier et Daniel Berthelot eussent rendu à la mémoire de Sadi-Carnot le reconnaissant hommage des ingénieurs et des physiciens, — l'histoire de l'auteur des réflexions «sur la puissance motrice du feu» n'est pas assez connue en France, bien que dans toute l'étendue des sciences il ne soit rien de plus grand que son œuvre. De cette grande œuvre Witz a contribué à répandre le bienfait dans le public par la belle page d'histoire qu'elle lui inspira, page si glorieuse pour la France, si éloquente aussi pour les savants, auxquels elle apprenait du même coup quelle avait été la méthode du maître et comment il l'avait suivie.

A cet enseignement, Witz avait conformé sa vie. «Il raisonnait avec son esprit, ne rêvait pas avec son imagination et livrait le moins qu'il pouvait à l'audace des spéculations hasardées. Il surajoutait étroite-

ment l'utile à la théorie et voulait rester un constructeur de réalités. Ses vues théoriques le conduisaient à la pratique, et celle-ci lui suggérait des considérations relevant de la science pure».

Par là, le savant, l'ingénieur, l'historien sont demeurés en sa personne, dans une dépendance étroite et dans une remarquable collaboration, unis en une trinité bienfaisante uniquement inspirée du souci de se dévouer à l'intérêt public.

Le désir de conserver à de jeunes générations un aussi noble exemple a dicté la résolution du comité qui nous invite à saluer en ce jour, en cet amphithéâtre, où il travailla et enseigna sa vie durant, ce buste qui retrace les traits de Witz.

Nous sommes venus en nombre, revoir ces yeux qui brillèrent d'un si vif éclat, regarder remuer ces lèvres qui gagnèrent tant d'auditoires, qui — entre ces murs — appelèrent à la vie tant de choses et tant d'idées, et qu'une artiste habile vient de rappeler à l'existence. Entendez-les ces lèvres, vous qui les contemplez, répéter en ce moment la confession de Witz: «Ce n'est pas pour collectionner des faits nouveaux ou recueillir des recettes utiles que l'homme de science prodigue ses peines et prolonge ses veilles; ce n'est pas dans le seul but d'améliorer le sort de ses semblables en construisant une machine qui décuple les forces de l'humanité. Quelque noble que soit cette ambition, l'objectif du savant est plus grand encore. Dans les phénomènes qu'il analyse, il cherche des causes et des lois, il y découvre des harmonies mystérieuses et ainsi il s'élève dans une région supérieure; d'où il ne tarde pas à apercevoir celui qui est l'origine de toutes choses».

Les vibrations de ce bronze, animé par l'âme de Witz, sont de celles qui résonnent à l'unisson de ces grandes voix qui s'en vont clamant par le monde la noblesse et la beauté du travail, la grandeur de l'homme qui se dévoue à l'intérêt du public, de celui qui sait poursuivre sans faiblesse son destin, répétant jusqu'au bout la

devise qui fut la règle de conduite de celui que nous regrettons:
« Servez-vous les uns les autres, aimez-vous les uns les autres ».

A de tels hommes, la patrie entière doit sa reconnaissance et l'Académie apporte le tribut de son admiration.



CÉRÉMONIE
DU CENTENAIRE DE LA NAISSANCE
DE
JEAN CHARCOT

Membre de la section de médecine et chirurgie de l'Académie des sciences,

A LA SORBONNE,

le lundi 25 mai 1925.

DISCOURS DE M. CHARLES LALLEMAND

Vice-président de l'Académie des sciences.

MESDAMES,
MESSIEURS,

Parmi les grands noms que l'Institut de France s'enorgueillit de compter sur son Livre d'Or, figure, à la page des Sciences médicales, le nom de Charcot, depuis longtemps rangé par la voix populaire, après ceux de Pasteur et de Claude-Bernard, parmi ces pionniers du Savoir humain qui, dédaigneux des sentiers battus, lui ont frayé de nouvelles voies et lui ont ouvert des domaines jusque là inexplorés.

Appelé à l'insigne honneur de saluer, au nom de l'Académie des Sciences, cette grande mémoire, je laisse à des voix plus autorisées le soin de rappeler les magistrales découvertes de Charcot dans les sphères de la Physiologie et de la Pathologie.

Plus modestement, je me bornerai à faire revivre un instant «l'homme», que son noble caractère et sa haute probité de conscience font l'égal du «savant».

Fils d'un modeste charron, établi à Paris, cité Trévis, Jean-Martin Charcot, appartient à la catégorie de ces *self made men*, auxquels une vaste intelligence, jointe à un travail acharné, ont permis de franchir, presque sans appuis, tous les degrés de l'échelle sociale, depuis la base jusqu'au sommet.

Il est l'aîné de quatre fils, dont les âges se suivent de près. Le père voudrait pouvoir donner à tous une instruction soignée, mais ses moyens ne le lui permettent que pour un seul. Qu'à cela ne tiennet ! La timbale sera mise au concours. Les quatre enfants sont placés ensemble, pour quelques mois, au Lycée Bonaparte. Le mieux noté continuera ses études. Les autres rentreront à l'atelier.

Jean-Martin l'emporte; mais, loin de le jalouser, ses frères, voyant en lui l'espoir de la famille, se dévouent à son succès. Dans le petit réduit glacial où il passe, à travailler, une partie de ses nuits, tour à tour, pour le réchauffer, ils lui apportent — édition anticipée du moderne moine électrique — un boulet rouge dans un seau plein de sable.

Devenu bachelier, Charcot hésite sur la voie à suivre. Il a un fort penchant pour la peinture. Mais combien intéressante aussi est la clinique vétérinaire, ouverte en face de la boutique paternelle. Tout bien pesé, il sera médecin. Quatre ans après, malgré son excessive timidité, il sort triomphant du difficile concours de l'Internat.

Le hasard l'envoie à la Salpêtrière, vaste hospice alors peuplé de vieilles femmes indigentes. Il y prend goût à l'étude des maladies des nerfs et bientôt l'idée lui vient de relations possibles entre les troubles organiques constatés, et certaines lésions des centres nerveux que révélerait plus tard l'autopsie.

Tout de suite, il aperçoit le grand profit à tirer, pour cette recherche, d'un tel établissement, où les observations faites durant la vie peuvent être contrôlées par un examen *post mortem*. Sur chaque malade, il recueille des notes très complètes. Puis, quelques années plus

tard, devenu médecin des hôpitaux, il sollicite et obtient sans peine le poste, alors peu envié, de médecin de la Salpêtrière.

Dans le pauvre laboratoire dont il dispose, — une petite cuisine sous les combles, dans un logement désaffecté, — Charcot reprend la suite de ses études, et bientôt, constatant l'exactitude de ses prévisions, il se hasarde à formuler cette doctrine des *localisations nerveuses*, qui, habilement mise à profit pendant la grande guerre, va, par des trépanations judicieusement effectuées, sauver des milliers de blessés atteints de paralysies consécutives à des lésions du cerveau.

Pour le traitement des maladies des nerfs, Charcot, finalement, crée une clinique et un institut modèles, où bientôt accourent en foule, des quatre coins du monde, élèves et médecins.

Mais, de tous les travaux de Charcot, ceux peut-être qui ont le plus contribué à répandre son nom, bien qu'ils forment la moindre part de son œuvre, se réfèrent à l'hypnotisme.

Il fallait être poussé par un invincible amour de la vérité pour oser, comme il l'a fait, soulever un coin du voile qui cache le domaine du merveilleux, et pour vouloir plier aux vulgaires lois physiques les mystérieux phénomènes présentés de tous temps à la crédulité publique, par les sorciers et les charlatans, comme des manifestations de puissances surnaturelles, ou d'influences astrales.

Le mérite de Charcot n'est pas mince de s'être permis d'ouvrir cette nouvelle boîte de Pandore. Au Moyen-Age, ce geste courageux l'eût désigné pour le bûcher. A notre époque, de mœurs plus douces, il s'exposait tout au moins au ridicule, voire à d'âpres attaques, dont la mort même ne l'a pas délivré.

Et pourtant, combien ces troublants problèmes se simplifient, si l'on réfléchit qu'en fait, les choses se passent comme si, dans certaines conditions, un cerveau pouvait lire, en quelque sorte, dans un autre cerveau.

Pour transmettre sa pensée, l'homme, habituellement, dispose de deux moyens: la parole et le geste, utilisant, par l'intermédiaire de l'ouïe et de la vue, ces deux agents physiques: le son et la lumière.

Mais quelle impossibilité y aurait-il à ce que, comme le son impressionnant deux résonateurs accordés pour la même note, la pensée, assimilée à une vibration, puisse directement passer d'un cerveau à un autre, physiologiquement harmonisé avec le premier?

Suivant les affinités des êtres en présence, la transmission serait plus ou moins nette, plus ou moins complète. Dans certains cas même, l'un des sujets pourrait mentalement imposer à l'autre sa volonté.

L'hypothèse peut sembler hardie. Mais combien d'autres aussi aventurées — telles *l'attraction universelle*, ou l'existence de *deux électricités*, simples expressions de langage traduisant des faits observés — sont journellement introduites dans la Science pour expliquer des phénomènes nouveaux!

En tous cas, une fois admise, l'hypothèse dont je parle jette une vive lumière sur nombre de choses en apparence pleines de mystère.

On s'explique ainsi, à la fois, l'influence prestigieuse de certains hommes sur leurs semblables, de professeurs sur leurs élèves, de généraux sur leurs soldats, d'orateurs sur des foules dont peu de personnes pourtant les entendent.

On comprend les hypnotiseurs, les manieurs d'hommes et les fondateurs de religions: Pierre l'Ermite, Mahomet, Bonaparte et Gambetta.

On s'explique le fonctionnement des tables tournantes, et la troublante exactitude des réponses d'une somnambule extra-lucide, consultée par un client, sur des faits connus de lui seul. On comprend aussi, par contre, l'hésitation et le vague des horoscopes ayant la prétention de dévoiler l'avenir.

L'auto-suggestion apparaît comme le résultat d'une simple réflexion de la pensée sur elle-même, agissant à la manière de ces rayons lumineux qui, devant une glace, renvoient à l'observateur sa propre image.

La télépathie, elle-même, devient, en un certain sens, quelque chose de comparable à la *radiotéléphonie*, cette stupéfiante découverte d'hier, dont le seul énoncé, il y a vingt ans, eût fait crier au miracle.

Que l'on y réfléchisse en effet! Grâce à une double transformation inverse, au départ et à l'arrivée, les ondes sonores, portées jusqu'aux antipodes sur la forme d'ondes herziennes, traversent aujourd'hui l'espace en tous sens et, sans se laisser arrêter par aucun obstacle, pénètrent dans les réduits les plus cachés.

Or, la nature n'avait donné à l'homme qu'une oreille imparfaite et grossière, lui permettant à peine de saisir, en bloc et sans discrimination d'origines, quelques maigres octaves de la gamme infinie des vibrations de l'éther. Mais voici que, par son génie, l'homme s'est construit une sorte d'oreille artificielle, avec laquelle, en les filtrant si l'on peut dire, à sa guise, il recueille les harmonies sans nombre qui sillonnent l'atmosphère. En quelque lieu qu'il se trouve, il peut, successivement et en quelques minutes, suivre, par exemple, comme s'il y assistait en personne, un sermon à la Cathédrale Saint-Paul à Londres, ou bien entendre un concert au Capitole de Rome, ou encore écouter une conférence à Stuttgart.

La télépathie n'offre rien de plus merveilleux.

Je me borne à livrer ces réflexions à la critique des psychologues et des physiologistes.

Quoi qu'il en soit, les doctrines de Charcot, sur ces matières peuvent, comme il le déclarait lui-même, être imparfaites, voire erronées sur quelques points. Il n'en garde pas moins l'immense mérite d'avoir, le premier, plié à la méthode scientifique l'étude de questions auparavant abandonnées à l'empirisme des charlatans. S'il ne les a pas toutes élucidées, c'est qu'au-delà d'un certain point, comme dit Bacon, la nature devient sourde à nos appels et n'y répond plus.

J'ai dit que, dans Charcot, l'homme est à la hauteur du savant.

Sa modestie est extrême. Sa générosité et sa bonté ne le sont pas moins. Ses malades et ses élèves l'adorent. Le spectacle de la souffrance, même chez les animaux, lui est intolérable. Et ce motif, à lui seul, suffira pour le détourner de la physiologie expérimentale, une science pourtant qu'il eût aimé cultiver.

On le voit, un jour, administrer une magistrale correction à un co-

cher qui martyrisait son cheval. Une autre fois, dans sa propriété de Neuilly, il quitte précipitamment son travail pour courir dans le jardin, à la poursuite d'un canard qui vient de saisir une grenouille.

Sa droiture d'esprit le fait rechercher comme arbitre dans les discussions académiques. On n'a pas oublié sa décisive intervention dans les controverses relatives aux travaux de Pasteur sur la rage. Elle lui vaut, d'ailleurs, des haines tenaces. A la veille de son élection à l'Institut, il paraît, dans un grand journal, sous la signature alors célèbre d'Ignotus, un article virulent contre lui. Quelques années plus tard, parmi de nombreuses demandes d'indigents (les seules qu'il accueillait) pour une consultation à domicile, il trouve une lettre éplorée d'un malheureux paralytique le suppliant de venir à son chevet. Il s'y rend :

— Maître, lui dit le malade, je ne sais comment vous témoigner ma reconnaissance pour votre visite; mais avant que vous ne m'examiniez, je tiens à vous révéler ceci: je suis le baron Platel, l'auteur de l'ignoble article que vous savez et qui restera le remords de toute ma vie. Mon excuse — si c'en est une — est d'avoir, poussé par la misère, accepté de me faire le vénal instrument des rancunes de trois de vos confrères. Et maintenant que vous me connaissez, allez-vous encore vouloir me soigner?

— Certes oui, répond Charcot, mais, cette fois, il ne sera pas question d'honoraires.

Veut-on un autre exemple de son désintéressement?

Esprit très éclectique, regardé à tort comme un matérialiste — lui qui compte le Cardinal Lavigerie au nombre de ses meilleurs amis — Charcot, sachant l'énorme influence du moral sur le physique, exploite, chez ses malades, la confiance sous toutes ses formes: confiance dans le médecin, dans le traitement, dans les médicaments, qu'il conseille de prendre pendant qu'ils guérissent, confiance, le cas échéant, dans les interventions surnaturelles. Il envoie systématiquement à Lourdes les malades qui ont la foi. Mais bientôt, devant la réputation qui est faite à ce sanctuaire de ne guérir que les névropathes, ces derniers s'y voient plutôt mal reçus. Charcot ne s'en émeut pas. Une

malade atteinte d'hémiplégie nerveuse se présente à sa clinique. Elle croit aux miracles. Charcot décide aussitôt de l'envoyer à Lourdes, et, pour lui ménager un meilleur accueil, il lui délivre, à la stupéfaction de ses élèves, un bulletin portant cette fausse mention: «Hémiplégie d'origine organique».

— Mais vous n'y pensez pas, maître, lui dit-on. Avec un pareil certificat, vous allez fournir à vos adversaires une arme terrible!

— Qu'importe, répond-il, si la malade guérit. N'est-ce pas l'essentiel?

On pourrait multiplier les traits de ce genre. Mais j'en ai dit assez pour montrer quelle belle âme se cachait sous le masque un peu froid et sévère de Charcot.

Sa vie peut être donnée en exemple aux jeunes savants. Certaines de ses doctrines pourront tomber dans l'oubli; mais il restera, dans la mémoire des hommes, le père de la neurologie et le fondateur de cette grande École de la Salpêtrière, qui a si largement réduit le domaine du mystère.

FUNÉRAILLES
DE
JULIEN HATON DE LA GOUPILLIÈRE

Académicien libre

le jeudi 13 janvier 1927

DISCOURS
DE
M. MAURICE D'OCAGNE

Membre de l'Académie.

MESSIEURS,

C'est avec une douloureuse émotion que l'Académie des Sciences a reçu la nouvelle du décès de son vénéré doyen, — doyen, tout à la fois, d'âge et d'élection, car M. Haton de la Goupillière, qui vient de disparaître dans sa 94^{me} année, appartenait à l'Académie depuis tout près de 43 ans.

A partir du moment où il y fut admis, on le vit, pendant une longue période, en suivre les séances avec une parfaite assiduité; mais à dater du jour où, croyant venue pour lui l'heure du repos, il fixa

loin de Paris sa principale résidence, ses confrères eurent le vif regret de ne plus l'y voir que de loin en loin, à l'époque des beaux jours. En ces dernières années, même, l'état de sa santé ne lui permettant plus les longs déplacements, il cessa malheureusement tout-à-fait de venir occuper sa place parmi eux.

En même temps que de l'Académie des sciences, M. Haton de la Goupillière, unique survivant des promotions antérieures au Second Empire, était en ses derniers jours, le doyen des polytechniciens. Particularité curieuse, il avait, par contre, à ses débuts, été le plus jeune d'entre eux, étant entré, en 1850, à l'École, à l'extrême limite d'âge inférieure. D'avoir été ainsi, à l'aurore et au crépuscule de sa carrière, le plus jeune et le plus vieux de tous les polytechniciens vivants, c'est sans doute un exemple unique.

Né à Bourges le 28 Juillet 1833, M. Haton de la Goupillière était le fils d'un président à la Cour d'Appel de Paris et de la fille du Général baron Petit, celui-là même que, devant le front de ses grenadiers en larmes, Napoléon avait embrassé pour eux tous au moment des adieux de Fontainebleau; souvenir sacré, qui était profondément enraciné au cœur de M. Haton de la Goupillière, et que perpétuait à son foyer le drapeau du 1^{er} régiment des grenadiers de la Garde, relique légitimement restée en la possession du Général Petit.

Sorti de l'École Polytechnique en 1852, le second de sa promotion, dans le Corps des Mines, il devait y accomplir une carrière des plus brillantes, parvenant aux deux situations les plus élevées du Corps, celle de directeur de l'École et celle de vice-président du Conseil Général des Mines (dont la présidence appartient au Ministre des Travaux Publics).

Mais, bien que les travaux très distingués de science appliquée entrepris par M. Haton de la Goupillière, à l'occasion de ses fonctions dans le Corps des Mines, n'aient pas été étrangers, et loin de là, à son élection à l'Académie des sciences, ce n'est pas au délégué de cette Académie qu'il appartient de les rappeler ici, alors qu'un représentant qualifié du Corps des Mines doit assumer ce soin.

Mais, tout en poursuivant ces études du plus haut intérêt, M. Haton de la Goupillière, qui avait, comme il n'est pas rare chez les polytechniciens, conservé un goût très vif pour la recherche mathématique, n'a jamais cessé de s'y livrer avec un plein succès en des domaines confinant principalement à la mécanique rationnelle et à la géométrie. Ses travaux sur les développées et les développées successives des courbes planes, sur les méthodes de transformation en géométrie et en physique mathématique, sur la géométrie des masses, etc. . . . , ont obtenu les suffrages des meilleurs juges, de Joseph Bertrand, en particulier, qui les regardait comme propres à fournir à l'étudiant l'occasion de s'initier aux « méthodes les plus délicates et les plus élevées » de la science de cette époque.

Au surplus, les qualités dont il fit preuve dans ces travaux désignèrent M. Haton de la Goupillière pour remplir successivement à l'École Polytechnique les fonctions de répétiteur de mécanique (de 1855 à 1862) et celles d'examineur d'admission (1861 à 1879). Des unes et des autres, il s'acquitta avec une distinction dont le souvenir n'est pas perdu.

Toutefois, cet attrait persistant qu'exerçait sur le savant ingénieur la théorie ne faisait pas tort chez lui à un goût décidé pour les applications. Barré de Saint-Venant le félicitait de posséder « un esprit juste qui savait s'appliquer à des résultats utiles ». C'est cette heureuse tendance qui l'a conduit aux recherches approfondies qu'on lui doit sur la théorie générale des mécanismes, envisagés tant sous le rapport dynamique que sous le rapport cinématique, et qui resteront comme une des parties principales de son œuvre.

Confiné en sa lointaine retraite, M. Haton de la Goupillière n'a jamais cessé de s'intéresser au mouvement scientifique. Je puis en témoigner personnellement, étant allé, il y a un peu plus de trois ans, lors d'un passage par Pau, saluer notre vénéré confrère, et m'étant émerveillé de constater à quel point ce vieillard de 90 ans avait conservé sa souplesse d'esprit et une curiosité toujours éveillée sur les dernières nouveautés de la science, y compris celles qui, en provoquant les discussions de principes les plus délicates, sont venues re-

mettre en question les fondements mêmes de la mécanique classique. Et, de plus, j'avais retrouvé chez cet éminent confrère le même souriant accueil que par le passé, la même inaltérable bienveillance, la même parfaite courtoisie que l'on sentait chez lui si véritablement innée, et qui ne cesseront de marquer sa personnalité dans le souvenir de tous ceux qui l'auront connu.

Au déclin de sa longue existence, M. Haton de la Goupillière a puisé le plus grand réconfort dans la foi chrétienne qui avait été naguère son soutien au milieu des cruelles épreuves dont, hélas, sa vie a été endeuillée à plusieurs reprises. Puisse cette même foi aider ceux qu'il laisse après lui à surmonter la profonde douleur où les plonge sa disparition ! Qu'ils veuillent bien aussi accueillir l'hommage des condoléances dont l'Académie des sciences m'a donné mission de leur apporter ici la respectueuse et sincère expression.

INAUGURATION

D'UNE PLAQUE COMMÉMORATIVE DU SÉJOUR A PARIS

DE

DOM PEDRO II D'ALCANTARA

Empereur du Brésil,
Associé étranger de l'Académie des sciences,

à Paris, rue de l'Arcade, n° 17,

le mercredi 23 février 1927.

DISCOURS DE M. MAURICE D'OCAGNE

Membre de l'Académie des sciences,

MESDAMES,
MESSIEURS,

C'est au nom de l'Académie des Sciences de l'Institut de France que j'ai l'honneur de venir saluer respectueusement ici la mémoire de S. M. Dom Pedro II d'Alcantara, que l'Académie est fière d'avoir compté parmi ses associés étrangers, à partir du 25 Juin 1877, alors qu'il était déjà correspondant de sa section de géographie et navigation depuis le 1^{er} Mars 1875. Sa curiosité d'esprit s'étendait à toutes les branches du savoir humain. Sans, bien entendu, les avoir approfondies à la manière des spécialistes, il n'en possédait pourtant pas seulement de simples clartés, mais bien vraiment des notions assez précises pour qu'il lui fût possible d'en dissenter savamment avec ceux qui en avaient fait l'objet de leurs études exclusives, les étonnant même par la variété non moins que par la solidité de ses connaissances.

Au surplus, Dom Pedro avait à cœur de remplir scrupuleusement

ses devoirs d'Académicien, suivant assidûment les séances ordinaires de notre Académie, assistant aussi aux séances publiques de l'Institut, où sa présence était tenue par tous nos confrères pour un insigne honneur.

Il avait d'ailleurs su gagner leur respectueuse sympathie par son exquise bonne grâce et sa naturelle simplicité, en même temps que leur admiration par la force de sa belle intelligence et l'exceptionnelle étendue de son érudition.

Ainsi que l'avait annoncé M. Daubrée, dans le discours prononcé le 9 décembre 1891, au nom de l'Académie des Sciences, aux obsèques de l'auguste souverain, Dom Pedro continue à vivre dans la mémoire de l'Institut de France.



L'ACADÉMIE DES SCIENCES
DE L'INSTITUT DE FRANCE
A LA SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES
EN COMMÉMORATION DU CENTENAIRE DE LA NAISSANCE
DE
LORD LISTER

le 5 avril 1927.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

L'Académie des sciences de l'Institut de France est heureuse de s'associer à l'hommage rendu à Lord Lister par la Société royale de Londres.

Elle ne saurait oublier la valeur que Lord Lister attachait à son titre d'associé étranger de l'Institut de France, et dont témoigne la lettre de remerciements qu'il adressa à notre compagnie après son élection: « J'ai reçu, — écrivit-il, — avec une joie extrême, l'annonce du très grand honneur que me fait l'Académie des sciences en me nommant membre associé, honneur que j'évalue plus que tout au monde. »

Un an auparavant, Lord Lister, s'adressant à Pasteur, au cours de l'inoubliable cérémonie de son jubilé, où il vous représentait, lui avait dit: « Grâce à vous, la chirurgie a subi une révolution complète

qui l'a dépouillée de ses terreurs et a élargi presque sans limite son pouvoir efficace.» Quand il prononçait ces paroles, votre illustre compatriote s'oubliait lui-même. L'Académie des sciences est heureuse de proclamer, en cette commémoration solennelle, que Lord Lister, en s'engageant dans les voies nouvelles ouvertes par les travaux pastoriens, a créé la méthode antiseptique et renouvelé complètement la science et la pratique chirurgicales. Ses travaux le rangent parmi les bienfaiteurs de l'humanité.

Le Président:
Charles BARROIS

Le Vice-Président:
Maurice HAMY

*Le Secrétaire perpétuel
pour les sciences mathématiques:*
Émile PICARD

(¹)

(¹) M. A. Lacroix, secrétaire perpétuel pour les sciences physiques, n'étant pas encore revenu de sa mission en Extrême-Orient, n'a pas pu signer ce document.

L'ACADÉMIE DES SCIENCES
DE L'INSTITUT DE FRANCE
A L'UNIVERSITÉ DE LOUVAIN
EN COMMÉMORATION
DU
CINQUIÈME CENTENAIRE DE SA FONDATION

les 28 et 29 juin 1927.

L'Académie des Sciences s'associe, par la présence de ses délégués et par la voix de son Président, à la manifestation scientifique et patriotique qu'est la célébration du cinquième centenaire de l'Université de Louvain.

Elle salue en ce jour les grands noms de Juste Lipse, Erasme, Réga, Gérard Mercator, André Vésale, qui, dès le XVI^e siècle, déclaraient que «leur Université ne le cédait à nulle autre, fors celle de Paris». Louvain comptait alors trois mille étudiants.

L'Académie des Sciences rend hommage en ce jour à la mémoire de tous les nobles représentants de la science belge qui, au cours des siècles, ont travaillé à élever cette maison, à y agrandir le do-

maine des découvertes de la science. Elle s'incline douloureusement devant les ombres de ceux qui, sur la route, ont souffert pour leur idéal, lors des tempêtes successives qui sévirent sur l'Alma Mater, après le règne de Charles-Quint, lors de la révolution de 1797, et dont la dernière, en 1914, a fait d'elle une martyre révéérée de tous les peuples.

L'Université de Louvain a fait honneur à la science, à toute la science; elle s'est illustrée au service de la Vérité absolue. Et dans ce domaine, exclusivement réservé aux spéculations de l'esprit, elle a su, et avec quelle intensité de vie, se porter vers l'action efficiente, forme sacrée du devoir: sa science a été agissante, elle a été bienfaisante.

Elle a contribué aussi au développement de la science, parce qu'une nation qui ne sait pas encourager la science consent à laisser à d'autres la gloire et le profit de toutes les applications.

Catholiques d'origine et de conviction, ayant puisé dans le fonds flamand l'amour de la liberté, et dans les amphithéâtres de ses Facultés la notion de la sainteté du travail et de sa grandeur, ses étudiants ont montré par leur science, par leur caractère, par leur vie, la valeur des leçons de leurs maîtres. Ils ont donné la mesure de ce qu'ont fait l'Université et les Professeurs de Louvain pour la Belgique et pour l'humanité, en cinq siècles d'enseignement libre.

Les Professeurs de Louvain ont entretenu dans l'âme des hommes de notre génération le culte des grands souvenirs, des grandes vertus, des grands principes. Ils ont ouvert devant la jeunesse la voie droite en lui révélant si nettement par la plume du plus autorisé d'entre eux, le Cardinal Mercier, la condition essentielle de la recherche scientifique: « Ayons la persuasion, écrivait-il en 1900, que nous « ne sommes pas seuls en possession de la vérité, et que la vérité « que nous possédons n'est pas la vérité entière ».

L'Académie des Sciences se félicite, aujourd'hui, de voir l'Université de Louvain poursuivre le cours de son histoire triomphale, avec sa jeunesse renouvelée, son prestige restauré, sa puissance reconqui-

se, brillante du savoir de ses professeurs, fière du nombre de ses élèves et riche de l'héritage d'honneur que lui a légué celui de ses maîtres dont le Président Coolidge a pu dire, avec l'assentiment du monde civilisé, «qu'il avait su rendre l'humanité meilleure».

Le Président:

Charles BARROIS

Le Vice-Président:

Maurice HAMY

*Le Secrétaire perpétuel
pour les sciences mathématiques:*

Émile PICARD

*Le Secrétaire perpétuel
pour les sciences physiques:*

Alfred LACROIX



UN DOUBLE CENTENAIRE:

NEWTON ET LAPLACE,

Membres de l'Académie

LEUR VIE ET LEUR ŒUVRE.

DISCOURS PRONONCÉ A LA SORBONNE,

le mercredi 4 mai 1927,

PAR M. ÉMILE PICARD,

de l'Académie française,

Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences.

MESDAMES,

MESSIEURS,

Un double anniversaire rapproche cette année les noms de Newton et de Laplace. C'était le 5 mars dernier le centenaire de la mort de Laplace; Newton est mort cent ans plus tôt presque jour pour jour. Nous voudrions commémorer ce double anniversaire, en rappelant la vie et l'œuvre du fondateur de la Mécanique céleste et du plus illustre continuateur de son œuvre; on aura ainsi une esquisse d'un des plus beaux chapitres de l'histoire de la Science.

I

Isaac Newton naquit en 1642 à Volstrop, dans la province de Lincoln. Pendant sa première jeunesse, il travailla seul, montrant beaucoup de goût pour les combinaisons mécaniques, ce qui lui donna le désir d'étudier la géométrie. Ses biographes ont beaucoup vanté sa précocité, et Fontenelle lui applique ce que Lucain a dit du Nil, dont les anciens ne connaissaient pas la source: « Il n'a pas été permis aux hommes de voir le Nil faible et naissant ». Il y a souvent quelque exagération dans ce qu'on dit de la précocité des hommes célèbres. Entré à dix-huit ans au Collège de la Trinité à Cambridge, Newton ne paraît pas avoir été un de ces étudiants particulièrement brillants, et au concours pour une place de Fellow, il n'obtint que le second rang. Un des premiers livres qu'il étudia à l'Université fut la géométrie de Descartes. La généralité des méthodes de la géométrie analytique fit sur lui une profonde impression, et cependant, dans ses écrits, Newton s'est toujours montré très froid, et parfois injuste, à l'égard de Descartes. On pourrait voir là le prélude de la lutte si vive au siècle suivant entre les Cartésiens et les Newtoniens.

Les ouvrages de Wallis sur l'arithmétique de l'infini furent ensuite l'objet des méditations de Newton. Il semble que celui-ci posa, vers 1666, les fondements de sa *Méthode des fluxions*. Sous la forme géométrique qu'il lui donne, les variables appelées *fluentes* sont assimilées à des points en mouvement; on envisage en même temps leur vitesse ou *fluxion*, et le problème général est d'étudier les variations simultanées entre *fluentes* et *fluxions*. Mais Newton ne fit alors rien connaître de ses travaux qui ne virent le jour qu'avec le *Livre des principes*; il se réservait de les utiliser pour l'étude des phénomènes naturels. Or, en 1684, Leibnitz exposait dans une note de six pages des *Acta eruditorum* de Leipzig les principes d'un calcul analogue à celui de Newton, et fondé sur la considération des infiniment petits de différents ordres. Un échange de correspondance s'en suivit entre Newton et Leibnitz; mais, tandis que celui-ci faisait connaître com-

plètement sa méthode avec la notation différentielle qu'il employait et qui est restée en usage, Newton cachait la sienne sous un anagramme, procédé d'ailleurs en usage chez les savants de cette époque. Peu à peu, la querelle s'envenima, et rien ne serait plus affligeant qu'une telle lutte entre deux grands génies, si l'on ne savait, comme l'a dit Pascal, que *les grands hommes, quelque élevés qu'ils soient, sont semblables aux moindres par quelque endroit*. Le mieux est de reconnaître aux deux rivaux des droits égaux, et on peut résumer ainsi ce débat historique. Newton n'a pas voulu séparer de leurs applications l'exposition des règles du nouveau calcul, et il s'est laissé devancer dans la publication. Leibnitz, plus philosophe que géomètre, et soucieux surtout des lois de l'esprit humain, a donné des préceptes généraux, laissant à d'autres le soin de cultiver les plantes dont il avait fourni les graines. D'ailleurs, l'un et l'autre avaient eu des précurseurs. Sans remonter, comme il serait possible, jusqu'à Archimède, on doit rappeler que Lagrange et Laplace regardaient Fermat comme le véritable inventeur du calcul différentiel avec sa méthode de *maximis et minimis*. Pascal, de son côté, avait montré la légitimité du calcul des infiniment petits, et Leibnitz lui a rendu justice, en reconnaissant ce qu'il devait à ses écrits.

La première édition de l'ouvrage immortel intitulé: «*Philosophiæ naturalis principia mathematica*» parut en 1687. Les points essentiels en avaient été élaborés bien des années auparavant. Mais, une vérification qui exigeait une connaissance assez précise du rayon terrestre n'ayant pas donné à Newton le résultat attendu, il avait renoncé à publier son livre; c'est seulement en 1682 qu'une mesure plus exacte des dimensions de notre globe vint apporter la confirmation désirée. Les deux premières parties du *Livre des Principes* traitent des principes généraux du mouvement, à l'établissement desquels avaient antérieurement contribué Galilée, Descartes et Huyghens, pour ne citer que quelques noms. L'exposé didactique de Newton est resté célèbre, au point que, oubliant d'illustres précurseurs, on donne constamment le nom de Mécanique newtonienne à la Mécanique classi-

que. Dans la troisième partie, Newton, partant des lois relatives au mouvement des planètes autour du Soleil que Képler avait trouvées par l'observation, démontre que, pour chacun de ces astres, la force le retenant dans son orbite est dirigée vers le Soleil, sa grandeur étant en raison inverse du carré de la distance, et que, à égalité de distance au Soleil, cette attraction est proportionnelle à la masse de la planète. De ces faits particuliers Newton s'élance par une induction d'une extraordinaire hardiesse au principe de la gravitation universelle, d'après lequel deux points matériels s'attirent proportionnellement à leur masse et en raison inverse du carré de leur distance.

Il y a dans cette manière de procéder toute une philosophie de la science. On élève, si j'ose dire, à la dignité de loi générale de la Nature les résultats des calculs faits en partant d'observations relatives à quelques planètes; c'est l'accord avec l'expérience des résultats déduits de cette loi, qui devra la légitimer.

Au point de vue où se plaçait Newton, la pesanteur apparaissait comme un effet de l'attraction terrestre, et le mouvement de la Lune autour de la Terre offrait pour ses idées une vérification. Comme je l'ai dit, celle-ci réussit seulement quand le rayon terrestre fut connu avec une approximation suffisante: En faisant cette vérification, Newton se trouva tellement ému qu'il ne put continuer son calcul et pria un de ses amis de l'achever. C'est qu'il apercevait les conséquences les plus éloignées de la gravitation universelle, conséquences qu'il avait suivies avec une hardiesse et une continuité de pensée dont on ne verra jamais peut-être d'autre exemple. On sait que, comme on lui demandait de quelle manière il était parvenu à ses découvertes, il répondait «en y pensant toujours et il écrivait au docteur Bentley «Croyez-moi, si mes recherches ont produit quelques résultats utiles, ils ne sont dûs qu'au travail et à une pensée *patient*» mot qui rappelle une phrase célèbre de Buffon.

Il suffira de rappeler quelques-uns des plus admirables résultats du *Livre des Principes*. Après avoir démontré que deux sphères composées de couches concentriques s'attirent comme si leurs masses

étaient réunies à leurs centres, Newton peut, dans l'étude du mouvement des grosses planètes du système solaire, réduire ces astres à des centres attractifs. Il détermine les masses du Soleil et de la Terre, ainsi que celles des planètes ayant des satellites. Une de ses plus remarquables découvertes est la cause de la *précession des équinoxes*. On sait que, dans son mouvement autour du Soleil, l'axe de la Terre ne reste pas parallèle à lui-même. Il décrit lentement en vingt-six mille ans un cône autour de la perpendiculaire au plan de l'écliptique; c'est le phénomène de la précession des équinoxes révélé par l'observation à Hipparque, le plus grand astronome de l'antiquité. Newton devina que cette précession est due à l'aplatissement de la Terre, et provient des actions du Soleil et de la Lune sur le renflement équatorial. Quant à cet aplatissement, il a pour cause la rotation de la Terre autour de son axe, quand elle était encore à l'état liquide, ce qui conduisit Newton à la détermination des lois de variation de la pesanteur à sa surface.

On trouve aussi dans le *Livre des Principes* une Théorie de la Lune. Newton reconnut que plusieurs inégalités de son mouvement, ainsi que le mouvement rétrograde de ses nœuds, sont dûs à l'action du Soleil sur notre satellite. On lui doit de même l'explication des marées, qui proviennent de l'attraction exercée par la Lune et le Soleil sur les eaux des Océans, phénomènes que beaucoup attribuaient à la respiration de la Terre regardée comme un animal gigantesque. Rappellerai-je encore que les Comètes cessèrent d'être les astres mystérieux qu'elles avaient été si longtemps, quand Newton eut montré qu'elles satisfaisaient aux lois de Képler et se mouvaient sous l'influence de la gravitation universelle.

A la vérité, toutes ces découvertes ne sont qu'ébauchées dans le *Livre des Principes*. Sur beaucoup de points, l'état de l'analyse ne permettait pas alors d'aller plus loin. Mais l'instrument mathématique, créé en grande partie par le génie de Newton, allait se développer pendant le 18^{me} siècle, et la voie était ouverte où d'illustres géomètres, pour la plupart français, allaient remporter d'éclatants triomphes.

Il s'en faut de beaucoup que les contemporains aient salué d'une admiration unanime l'apparition du *Livre des Principes*. Tout d'abord, peu de personnes étaient capables de suivre les déductions profondes de cet ouvrage, dont la lecture était rendue plus difficile encore par une forme synthétique donnée aux raisonnements, forme très différente, on n'en peut pas douter, des méthodes analytiques qui avaient servi à la découverte.

Les-uns prétendaient, ce qui est exact, que l'idée d'une tendance au rapprochement, d'une attraction entre les corps célestes avait déjà été émise, et qu'on avait même parlé de la raison inverse du carré de la distance. Robert Hooke, l'adversaire opiniâtre de Newton à la Société Royale à Londres, prétendait avoir tout découvert dans cette question. Mais il n'avait émis en réalité que des vues très vagues, et sans aucune preuve, comme le disait Newton dans une lettre à Halley: «Hooke n'a rien fait, mais cependant il s'est exprimé comme s'il savait tout, et qu'il eût tout approfondi excepté ce qui exigeait l'ennuyeux tracé des observations et des calculs». Newton a raison; on a rencontré, dans tous les temps, des gens habiles qui, donnant à leur pensée une forme vague et peu précise, prétendent après coup avoir tout découvert.

D'autres adversaires de Newton, se plaçant à un point de vue philosophique, l'accusaient de faire revivre avec l'attraction les qualités occultes de la vieille scholastique, qui faisaient horreur aux Cartésiens. Ainsi Huyghens écrivait à Leibnitz à propos des marées: «Pour ce qui est de la cause du reflux, que donne M. Newton, je ne m'en contente nullement, ni de ses autres théories qu'il bastit sur son principe d'attraction, qui me paraît absurde». Huyghens se trompait, en cherchant dans l'attraction une explication au sens cartésien. Newton au contraire la prenait comme un fait. Nous nous exprimons un peu différemment aujourd'hui, en disant que l'étude du mouvement des planètes, en partant des lois de Képler, a conduit Newton à trouver la forme des équations différentielles de la Mécanique céleste. Quoi qu'en ait pensé Huyghens, il n'y a rien d'absurde a priori dans une théorie scientifique. Les théories servent à classer et à

prévoir les phénomènes, et c'est de ce point de vue qu'on doit les juger. A cet égard, aucune théorie n'a vu tant de ces prédictions réalisées que celle de la gravitation universelle. Au jugement de Laplace, l'œuvre de Newton réunissait aux mérites des découvertes celui d'être le meilleur modèle que l'on puisse se proposer dans les sciences, la méthode newtonienne consistant à s'élever par une suite d'inductions à un fait très général reliant entre eux un nombre considérable de faits particuliers.

En France, le cartésianisme jouissait d'une grande faveur au début du 18^{me} siècle. A peu d'exceptions près, les géomètres de l'Académie connaissaient mal Newton, et Fontenelle, si habile à répandre la lumière et les grâces sur les sciences abstraites, ne lui était guère favorable. Dominique Cassini, Directeur de l'Observatoire de Paris, voulait substituer une courbe du quatrième degré à l'ellipse de Képler, et l'on discutait alors dans les ruelles sur la forme allongée ou aplatie du sphéroïde terrestre. Dans un livre de vulgarisation, «*Éléments de philosophie de Newton*», Voltaire donna en 1736 un exposé fidèle du système newtonien et contribua ainsi à le faire connaître en France, où il allait rencontrer, quelques années plus tard, d'ardents partisans.

En même temps qu'un grand géomètre, Newton a été un grand physicien. C'est dans ces Leçons d'optique données à Cambridge vers 1670, mais publiées seulement en 1704, que Newton établit le fait si inattendu de la composition et de la décomposition de la lumière blanche. Après avoir prouvé que les différentes couleurs qui la composent sont inégalement réfrangibles, il fait une synthèse des rayons diversement colorés, et démontre que les sept couleurs du spectre, quand elles sont réunies, reconstituent la lumière blanche. Le soin avec lequel toutes ces expériences sont faites, l'ordre dans lequel elles sont présentées font de cet ensemble une œuvre justement classique. Newton la donne encore dans ses leçons une explication des couleurs de l'arc en ciel, se montrant d'ailleurs dans cette circonstance, très injuste pour Descartes, et il a étudié aussi les cou-

leurs des lames minces. Ces travaux peuvent être regardés comme des modèles dans l'art d'expérimenter; les faits observés avec une rare sagacité sont décrits avec exactitude singulière.

En optique, Newton fut moins heureux comme théoricien que comme expérimentateur. Alors que Huyghens posait les bases de la théorie des ondulations, appelée à un si grand avenir, dans laquelle la lumière résulte de la propagation d'ondes dans un *éther* élastique, Newton reprenait avec le système de l'émission une idée des atomistes de l'antiquité. Dans ce système, de petits corpuscules, émanés des corps lumineux, produisent la vision en frappant notre rétine, ce qui n'empêche pas d'ailleurs Newton d'admettre l'existence d'un milieu animé de vibrations très rapides dans lequel se meuvent ces corpuscules, et déterminant ceux-ci à produire certains effets. Les molécules lumineuses qui se suivent sur un même rayon ne se trouvent pas dans les mêmes circonstances physiques. Newton les regarde comme différemment orientées par suite d'un mouvement de rotation sur elles-mêmes; aussi, quand elles rencontrent un corps qui puisse les réfléchir ou les réfracter, elles ne sont pas également disposées à subir son action, d'où des accès de *plus facile réflexion* et de *plus facile transmission*. Ces vues devaient par la suite se montrer peu fécondes; mais au 18^e siècle, elles triomphèrent complètement. Euler reste à peu près seul alors partisan de la théorie des ondulations. Dans ses lettres à une princesse d'Allemagne, faisant la critique du système de Newton, Euler s'étonne que ce système ait été imaginé par un si grand homme, et embrassé par tant de philosophes éclairés, et il ajoute: «mais Cicéron a déjà fait la remarque qu'on ne saurait imaginer rien de si absurde que les philosophes ne soient capables de soutenir». Le grand mathématicien suisse exagérait, et ses idées sur les théories nous paraissent aujourd'hui trop étroites.

Que de travaux de Newton sur l'Algèbre qu'il appelle Arithmétique universelle, sur la géométrie analytique, sur la propagation du son, nous pourrions encore citer. Le grand géomètre apparaît surtout à la postérité comme l'auteur du *Livre des Principes*. «Ce livre, — a

écrit Laplace, — restera comme un monument de la profondeur du génie, qui nous a révélé la plus grande loi de l'Univers».

Les découvertes essentielles de Newton étaient faites à l'apparition du Livre des Principes; il avait alors 45 ans. Nommé peu après Directeur de la Monnaie à Londres, il se consacra à cette fonction, en même temps qu'il devint membre du Parlement, et son activité scientifique paraît s'être bornée depuis lors à la publication d'éditions successives de ses ouvrages. Certaines additions et suppressions furent la cause de polémiques acerbes où Newton n'eut pas toujours le beau rôle, notamment en ce qui concerne l'invention du calcul infinitésimal. Dans la seconde édition du Livre des Principes, Newton sortant de la réserve philosophique qu'il avait regardée jusque là, voit dans l'admirable arrangement du Soleil et des planètes l'ouvrage d'un être intelligent et tout-puissant, mais il pense que, par suite des perturbations provenant des actions mutuelles de ces astres, cet arrangement ne pourra pas se maintenir, et il croît que le système solaire aura besoin un jour d'être remis en ordre par son auteur. Cette intervention de la divinité fut vivement critiquée par Leibnitz, qui trouva que c'était là une idée bien étroite de la sagesse de Dieu, ce à quoi Newton répliqua en traitant de miracle perpétuel l'harmonie préétablie de Leibnitz.

Newton se délassait de ses immenses travaux par des études de chronologie et de théologie. Il a commenté longuement l'Apocalypse et les prophéties de Daniel. A l'égard de l'Eglise de Rome, ses antipathies étaient violentes. Ses biographes nous le montrent comme un chrétien fermement convaincu de la vérité de la révélation, mais, quoiqu'il appartint à l'Eglise anglicane, il paraît avoir professé des doctrines antitrinitaires. Les témoignages des contemporains sur son caractère sont assez contradictoires. Il semble avoir recherché surtout sa tranquillité, et ce n'est pas sans peine que Halley le décida à publier le Livre des Principes. Si il témoigne parfois de quelque dédain pour ses adversaires, on le trouve à d'autres moments d'une grande modestie, il disait de lui-même qu'il n'était qu'un enfant occupé à ramasser des cailloux

sur le rivage, tandis que l'immense Océan de la vérité s'étendait inexploré devant lui.

Newton mourut le 20 mars 1727. Il fut inhumé dans l'Abbaye de Wesminster, où un magnifique monument lui fut élevé quelques années après. On y lit une longue épitaphe se terminant par ces mots :

*Sibi gratulentur mortales, tale tantumque extitisse
humani generis decus.*

Certes, c'est un honneur pour le genre humain qu'un tel homme ait existé. On ne peut que souscrire à cet éloge du législateur de la Mécanique et du fondateur de l'Astronomie mathématique.

C'est en France que vont se trouver pendant le 18^e siècle les successeurs les plus éminents de Newton. En dehors de notre pays, Euler seul mérite d'être cité à côté de Clairaut, de d'Alembert, de Lagrange et de Laplace. Des difficultés considérables se présentaient pour suivre dans tous leurs détails les conséquences de la doctrine de la gravitation universelle. Le livre de Clairaut sur la figure de la Terre est un chef-d'œuvre, et sa théorie de la Lune a réalisé un progrès important dans l'étude du problème des trois corps. Clairaut eut aussi l'audace d'entreprendre le calcul des perturbations de Jupiter et de Saturne sur la comète de Halley; et l'heureuse prédiction du retour de cet astre en 1759 rendit son nom populaire.

D'Alembert publie en 1743 ses recherches sur la *précession des équinoxes*; les vues géniales, mais singulièrement audacieuses de Newton, étaient ainsi confirmées par une analyse rigoureuse, en même temps que se trouvaient rattachée au système newtonien la *nutation* découverte antérieurement par Bradley. Sans nous arrêter à d'autres remarquables recherches de l'auteur du Discours préliminaire de l'Encyclopédie, nous arrivons à deux des plus grands noms dont s'honore la Science française, Lagrange et Laplace. Leurs travaux ont bien des points de contact. Aussi le nom de Lagrange reviendra-t-il plus d'une fois dans l'esquisse que j'ai maintenant à tracer de l'œuvre de Laplace.

Pierre Simon Laplace naquit à Beaumont-en-Auge, près de Pont-l'Evêque, le 23 mars 1749, dans une famille de modestes cultivateurs. Sa vive intelligence et sa mémoire prodigieuse frappèrent ses premiers maîtres, et lui attirèrent la sympathie de quelques habitants de la petite ville. Il fut autorisé à suivre les cours du collège de Beaumont, tenu par des Bénédictins de Saint-Maur. Tout l'intéressait dans ses études et il acquit une connaissance sérieuse des langues anciennes. La théologie le passionna un moment, et il eut d'ailleurs toute sa vie le goût des controverses religieuses.

Après avoir professé quelque temps les mathématiques à l'École militaire établie à Beaumont, il vint à Paris en 1770, décidé à se consacrer aux recherches scientifiques. Il avait une lettre de recommandation pour d'Alembert, alors dans tout l'éclat de sa renommée. Il aurait été reçu debout par d'Alembert, qui, pour s'en débarrasser promptement, lui donna un problème très difficile à résoudre, en lui disant de revenir, quand il aurait trouvé la solution, ce que fit Laplace peu de jours après. D'après Fourier, Laplace aurait aussi envoyé une lettre à d'Alembert sur les principes de la mécanique, qui frappa vivement ce dernier. Peut-être s'agissait-il de cette généralisation de la mécanique classique, que l'on trouve au commencement de la *Mécanique céleste*, où la masse est regardée comme fonction de la vitesse. Quoi qu'il en soit, grâce à la protection de d'Alembert, Laplace fut nommé professeur à l'École militaire de Paris. Mais, il rencontra d'abord, semble-t-il, peu d'encouragement de la part de l'Académie des sciences. En 1772, il ressent quelque dépit de n'avoir pas été élu adjoint-géomètre, et, d'Alembert l'ayant recommandé à Frédéric II, il songe à accepter une pension du roi de Prusse. L'affaire heureusement en resta là sur les conseils de Lagrange, qui présidait alors l'Académie des sciences de Berlin, et connaissait les difficultés du milieu où il vivait.

Il est facile de caractériser l'œuvre de Laplace en astronomie. Son dessein, obstinément poursuivi, est de montrer que la loi de l'attrac-

tion suffit à expliquer toutes les particularités du mouvement des astres du système solaire. Il s'agit d'achever l'œuvre dont les bases ont été posées dans le livre des principes, et Laplace a pu être appelé justement le Newton français. Rien ne le détourne de son but; il ne se laisse pas tenter par la beauté des problèmes de mathématiques pures qui se présentent sur la route. Peu lui importent la longueur des calculs et la dissymétrie des formules, bien différent en cela de Lagrange soucieux de la belle ordonnance et de l'élégance dans la rédaction de ses mémoires.

Un des premiers travaux de Laplace se rapporte à la stabilité du système solaire. Newton, nous l'avons dit, avait été amené à supposer que ce système ne renfermait pas des éléments de conservation indéfinie. Laplace démontrait dès 1773 que les moyens mouvements et les grands axes des ellipses décrites par les planètes ont des variations périodiques, du moins quand on se borne dans les développements aux premières puissances des masses. Lagrange et Poisson étendirent ensuite ces résultats en poussant plus loin les approximations. On put croire alors qu'il y a dans notre système un ordre maintenu par la puissance de la masse centrale, ce qui faisait dire à Fourier: «Émanée une seule fois de la sagesse suprême, la loi de la gravitation préside depuis l'origine des temps, et rend tout désordre impossible. Newton ne connaissait point encore toutes les perfections de l'Univers». N'oublions pas toutefois que les calculs sont seulement approchés et que les planètes envisagées ont été réduites dans ces analyses à des points mathématiques. En fait, si des circonstances particulières, comme la grandeur de la masse du Soleil, par rapport à celles des planètes, ne s'étaient présentées, les procédés d'intégration employés par les astronomes n'auraient conduit à aucun résultat. Il y a des étoiles multiples où les composantes ont des masses à peu près égales; les planètes de ce système tournent autour de plusieurs soleils, et leurs habitants, si leur intelligence n'est pas plus aiguisée que la nôtre, doivent avoir les plus grandes difficultés à analyser des mouvements aussi complexes.

Dans la théorie des perturbations des planètes, c'est-à-dire dans l'é-

tude des mouvements de ces astres autour du Soleil en tenant compte de leurs attractions mutuelles, on distingue en particulier les perturbations ou inégalités séculaires, et les perturbations périodiques. La période correspondant à ces dernières peut être très longue, si le rapport entre les moyens mouvements de deux planètes est très voisin d'une fraction simple. C'est ce qui arrive pour Jupiter et Saturne; il y a 150 ans, le mouvement du premier accélérât, et il y avait ralentissement dans le mouvement du second. C'est une des plus belles découvertes de Laplace d'avoir trouvé la cause de ces irrégularités: elles sont dûes à une perturbation à longue période de plus de 900 ans.

Des faits analogues se présentent dans l'étude des satellites de Jupiter, où on rencontre d'étranges anomalies. Ce fut encore pour Laplace l'occasion d'un travail mémorable. Il établit entre les longitudes des trois premiers satellites une relation numérique remarquable, et les circonstances des éclipses de ces petits astres purent alors être déterminées.

La théorie des satellites de Jupiter conduisit Laplace à une autre découverte capitale, l'explication de l'accélération séculaire dans le mouvement de la Lune. De même que la variation séculaire de l'excentricité de l'orbite de Jupiter produit une accélération dans les moyens mouvements des satellites, l'accélération séculaire de la Lune tient pareillement à la diminution de l'excentricité de l'orbite de la Terre comme l'a montré Laplace. Cette excentricité ne diminuera d'ailleurs pas toujours; elle aura atteint son minimum dans 24 000 ans.

Il n'est guère de partie de la Mécanique céleste à laquelle Laplace n'ait imprimé la marque de son génie. Il revint à maintes reprises sur la théorie de la Lune. Les inégalités périodiques de notre satellite résultent, les unes de la distance du Soleil à la Terre, les autres de l'aplatissement de celle-ci, d'où la possibilité d'obtenir ces deux éléments fondamentaux en comparant la théorie aux observations. Laplace complète aussi les recherches célèbres de Lagrange sur la vibration de Lune, en montrant que les inégalités séculaires qu'il avait découvertes ne modifieront pas l'état de choses d'après lequel la Lu-

ne tourne toujours la même face vers la Terre. On éprouve un profond sentiment d'admiration devant un tel ensemble de recherches où l'analyse mathématique est maniée avec une sûreté, et, on peut le dire, un flair extraordinaires.

La carrière de Laplace dans l'enseignement fut courte. C'est à la recherche scientifique qu'il consacra sa vie. Aucun événement n'arrête ses travaux. Membre de la commission des poids et mesures, il est révoqué pendant la Terreur, en même temps que Lavoisier et Coulomb, à cause de l'insuffisance de ses vertus républicaines, et cependant il figura un jour à la tête d'une députation qui jura haine aux tyrans à la barre de la Convention. A la fondation de l'Institut national des sciences et arts en 1795, Laplace est nommé avec Lagrange membre de la section de mathématiques de la première Classe par arrêté du Directoire. Ses relations avec Bonaparte lui valurent d'être nommé Ministre de l'Intérieur au lendemain du 18 Brumaire, mais il resta peu de temps dans ce poste qui ne lui convenait pas. Quelques lignes du comte Daru écrites à ce sujet, semblent refléter l'opinion que l'on avait alors des mathématiciens: «Il est possible, dit le Comte Daru en répondant au successeur de Laplace à l'Académie française, que pour le maniement des affaires il manque quelque chose à ceux qui ont passé leur vie dans l'étude des sciences exactes. Ils ne sont pas accoutumés à se tromper. La méthode des abstractions leur garantit la justesse des résultats, mais dans les affaires les points ont de la surface, les lignes des aspérités. Le calculateur toujours sûr de convaincre ne s'est jamais avisé de penser qu'il faudrait descendre jusqu'à persuader».

Laplace entra peu après au Sénat conservateur, dont il devint bientôt chancelier. Les divers régimes qui se succédèrent comblèrent de dignités l'illustre savant, à qui les formes du gouvernement paraissent sans doute bien contingentes à côté des lois immuables du système du monde. L'Empire le fit comte, la Restauration marquis et pair de France. Laplace aimait l'autorité et l'influence qu'on n'obtient guère en restant dans l'opposition. Quel contraste avec Lagrange, indifférent aux honneurs et regardant avec bonhomie la comédie hu-

maine, et Biot combattant à l'Institut en 1804 une motion qui demandait l'établissement de la dignité impériale.

Les anecdotes abondent sur le caractère de Laplace; plusieurs proviennent d'Arago, qui n'avait peut-être pas oublié que Laplace avait combattu sa candidature à l'Institut, d'autres de Poinsot dont la bienveillance n'était pas la vertu dominante. Vers la fin de sa vie, Biot a raconté ses premières relations avec Laplace, qui faisait alors imprimer sa *Mécanique Céleste*. Il lui écrivit pour le prier de permettre que les feuilles du livre lui fussent envoyées à mesure qu'elles s'imprimaient, ce qui fut accordé. C'est ainsi que Biot eut accès chez Laplace; il ne craignait pas de lui soumettre les difficultés qu'il rencontrait dans la lecture, et aucun savant ne s'étonnera que ces difficultés se présentassent surtout aux endroits où l'auteur avait écrit: «il est aisé de voir». Biot se souvenait aussi de la délicatesse avec laquelle Laplace avait accueilli son premier travail, lui montrant, seulement après avoir présenté le mémoire à l'Institut, un manuscrit déjà ancien où il avait traité la même question et s'était arrêté aux mêmes difficultés. Nous avons une note différente dans une conversation de Lagrange. Celui-ci demandait à un jeune géomètre pourquoi, dans un travail présenté à l'Institut, il citait Laplace à propos d'une question dont ce dernier ne s'était jamais occupé. Il en reçut cette réponse: «On m'a dit que je n'aurai pas de rapport si je ne citais pas M. de Laplace». Lagrange sourit et continua l'examen du Mémoire.

Mais laissons la petite histoire, très digne souvent de l'attention du psychologue, mais qui intéresse peu l'histoire de la science, et revenons au savant, au philosophe et à l'écrivain. Nous nous sommes arrêtés plus haut sur quelques-uns des points les plus importants de l'œuvre de Laplace en *Mécanique céleste*. Que de recherches nous pourrions encore citer sur l'attraction des sphéroïdes, sur la figure de la Terre, sur le mouvement des corps célestes autour de leur centre de gravité. L'anneau de Saturne, cette merveille du monde solaire, a longtemps occupé Laplace; il se le représentait comme formé d'anneaux d'une largeur inégale dans les divers points de leur circonférence, et animés d'un mouvement de rotation, laquelle

fut plus tard observée par Herschell. Quoique Laplace s'intéressât peu aux mathématiques en elles-mêmes, n'y voyant qu'un instrument, d'ailleurs indispensable, pour l'étude des phénomènes naturels, son nom revient souvent dans les travaux des analystes. L'attraction le conduisit à la notion du potentiel et à l'équation célèbre dite « de Laplace »; certaines fonctions d'un point sur une sphère, appelées fonctions de Laplace, sont utilisées dans les développements d'une fonction de deux angles, et généralisent les séries trigonométriques.

Il est une question à laquelle Laplace a consacré de très grands efforts, je veux parler des marées. Newton avait considéré la mer comme un fluide recouvrant entièrement notre globe et prenant à chaque instant une figure d'équilibre sous l'action de la Lune et du Soleil. Il fallait étudier la manière dont ces astres troublent cet équilibre. La théorie des mouvements relatifs fait connaître les forces mises en jeu. Elles sont petites, mais, comme le remarque Laplace, dans une masse fluide les impressions que reçoit chaque molécule se communiquent à la masse entière. C'est par là qu'une action insensible sur une molécule isolée produit sur l'Océan des effets appréciables; plus une mer est vaste, plus les marées doivent y être sensibles, et les courants horizontaux sont l'élément principal du phénomène. Jamais peut-être Laplace n'a montré plus de pénétration que dans l'étude de ce problème alors presque entièrement neuf, que d'Alembert avait inutilement tenté de résoudre. Son analyse lui fit connaître aussi la condition générale de la stabilité de l'équilibre de la mer, d'après laquelle la densité de celle-ci doit être inférieure à la densité moyenne de la Terre. Les marées dépendant de circonstances locales trop compliquées pour qu'il soit possible de les soumettre au calcul, Laplace consacre un de ses mémoires à une étude empirique, et c'est à lui que l'on doit de pouvoir prédire les circonstances intéressant les marées. Avec quelle ingéniosité il combine les observations et les compare à la Théorie. Un sens pratique averti, et un esprit théorique élevé sont constamment unis dans ces belles re-

cherches, et Laplace est même conduit par cette voie indirecte à une détermination de la masse de la Lune.

Laplace a porté de bonne heure ses méditations sur le calcul des probabilités. Les applications de ce calcul dans la vie civile lui apparaissaient nombreuses, et il y trouvait un grand intérêt philosophique. Des questions sur le jeu posées à Pascal par le chevalier de Méré avaient été jadis l'origine de ces recherches. En formant pour résoudre *le problème des partis* une équation aux différences finies, Pascal inventait une des méthodes analytiques de la doctrine nouvelle, et la considération de telles équations a constitué plus tard pour Laplace la méthode la plus générale et la plus directe pour résoudre les questions de probabilité. Sa *théorie analytique des probabilités* est une œuvre considérable, d'une lecture assez difficile, malgré qu'il ait écrit: «La théorie des probabilités n'est que le bon sens réduit au calcul; elle fait apprécier avec exactitude ce que les esprits justes sentent par une sorte d'instinct». Peut-être Daniel Bernoulli qualifiait-il plus justement ce calcul de «*non minus nodosus quam jucundus*». Et Laplace d'ailleurs n'en disconvenait pas quand il parlait de «la logique fine et délicate qu'exige le maniement des principes». On sait à quelles difficultés peut donner lieu dès le début la définition des cas également possibles. A ce sujet, Laplace écrit: «cas également possibles, c'est-à-dire tels que nous soyons également indécis sur leur existence», et il ajoute que leur appréciation est un des points les plus délicats de la théorie des hasards. Au début de son *Essai philosophique sur le calcul des probabilités*, Laplace fait une sorte de profession de foi souvent citée: «Une intelligence qui, pour un instant donné, connaîtrait toutes les forces dont la nature est animée et la situation respective des êtres qui la composent, si d'ailleurs elle était assez vaste pour soumettre ces données à l'Analyse, embrasserait dans la même formule les mouvements des plus grands corps de l'Univers et ceux du plus léger atome: rien ne serait incertain pour elle, et l'avenir comme le passé serait présent à mes yeux». Ainsi le hasard est nié par Laplace au nom du déterminisme scientifique. Les philosophes de l'antiquité avaient distingué le permanent de l'ac-

cident, ce dernier ne pouvant être objet de science. Dans les temps modernes, un profond penseur Cournot, reprenant au fond une pensée d'Artistote, estimait que «des chaînes de causes et d'effets peuvent être indépendantes, et que les événements amenés par la combinaison ou la rencontre d'autres événements qui appartiennent à des séries indépendantes les unes des autres sont ce qu'on nomme des événements fortuits ou des résultats du hasard». On pourrait dissenter là-dessus indéfiniment, ainsi que sur le déterminisme dont un idéaliste, comme Jules Tannery, disait un jour «Le déterminisme en soi tout seul n'a pas de sens. Il suppose une pensée; c'est pour une pensée que les choses sont déterminées». Mais je dois me rappeler qu'un humoriste a défini la philosophie «l'explication du clair par l'obscur», et que, comme disait Joseph Bertrand, sur un sujet vaguement défini on peut raisonner sans équivoque. J'indique seulement que la recherche des lois, suivant lesquelles les probabilités approchent de leurs limites à mesure que les événements se multiplient, ont conduit Laplace à des études sur l'approximation des fonctions de grands nombres, qui font l'admiration des mathématiciens. La probabilité des causes l'a aussi beaucoup occupé, sujet délicat, car il revient à comparer la probabilité de l'existence d'une cause aux raisons que nous pouvons avoir par ailleurs de la rejeter. C'est ainsi qu'il remonta à la cause des anomalies observées dans les mouvements célestes, telles que l'accélération du mouvement lunaire et les grandes inégalités dans le mouvement de Jupiter et de Saturne.

Laplace fut presque aussi grand physicien que grand géomètre; en cela encore, il est le digne successeur de Newton. Ami de Lavoisier, il publie en 1780, en collaboration avec lui, un mémoire sur la chaleur. On y trouve une méthode nouvelle pour mesurer les chaleurs spécifiques, avec des applications à la recherche de la chaleur dégagée dans les combinaisons, et de curieuses remarques, premiers linéaments d'une mécanique chimique, sur l'équilibre entre la chaleur qui tend à écarter les molécules des corps et leurs affinités réciproques. Le langage employé est en général celui de la théorie du ca-

lorique, mais on trouve aussi des vues sur la chaleur, envisagée comme le résultat des mouvements insensibles des molécules et représentant la force vive de ces mouvements, ce qui est fort intéressant à la date de 1780. Le mémoire de Laplace sur la vitesse du son dans les gaz montre encore combien il avait médité sur les phénomènes calorifiques; il corrige la formule donnée à ce sujet par Newton, en tenant compte de la chaleur développée dans le gaz par la compression.

L'analyse des actions moléculaires près de la surface d'un liquide a permis à Laplace de donner la première théorie de la capillarité. En optique, il resta partisan de la théorie newtonienne de l'émission; dans ses mémoires sur les cristaux son souci constant a été de ramener l'explication des phénomènes à des forces attractives ou répulsives agissant à petites distances. Laplace, si il eût vécu plus longtemps, se serait-il rallié à la théorie ondulatoire de la lumière, que Fresnel venait de développer avec tant d'éclat? Je ne sais, quoiqu'il ait suivi avec beaucoup d'intérêt les travaux du grand physicien sur la diffraction. N'oublions pas d'ailleurs, je l'ai rappelé plus haut, que la théorie primitive de la lumière chez Newton était à la fois une théorie d'émission et une théorie ondulatoire. Ne semble-t-il pas qu'on revienne aujourd'hui, sous d'autres formes bien entendu, à la combinaison des deux points de vue avec les *quanta* de lumière?

Il faudrait encore rappeler les recherches de Laplace sur la réfraction astronomique, sur la mesure des hauteurs par le baromètre, sur l'électricité statique; on devrait citer aussi ses remarques, curieuses pour l'époque et auxquelles j'ai fait allusion plus haut, sur les principes de la Mécanique. Il donne une exposition générale, en supposant que l'impulsion de la force, au lieu d'être proportionnelle à la vitesse, en est une fonction quelconque, ce qui fait dépendre la masse de la vitesse comme dans certaines théories modernes.

En mécanique, en physique, en astronomie, rien ne lui fut étranger de la science de son temps. Comme l'a dit Fourier: «Laplace

était né pour tout approfondir, pour reculer toutes les limites, pour résoudre ce que l'on aurait pu croire insoluble».

Un volume entier des œuvres de Laplace est consacré à l'*Exposition du système du monde*. Laissant de côté les symboles mathématiques, Laplace y trace dans un style d'une élégante simplicité et qui parfois n'est pas sans grandeur le tableau du mouvement des corps célestes, et montre comment la théorie de la pesanteur universelle donne l'explication de ces déplacements. Cet admirable ouvrage est vraiment une hymne à la gloire de l'astronomie. Les pages qui le terminent marquent les points de vue sous lesquels Laplace envisageait la science. Rappelons-en les dernières lignes: «L'astronomie, par la dignité de son objet et par la perfection de ses théories, est le plus beau monument de l'esprit humain, le titre le plus noble de son intelligence. Séduit par les illusions des sens et de l'amour propre, l'homme s'est regardé longtemps comme le centre du mouvement des astres, et son vain orgueil a été puni par les frayeurs qu'ils lui ont inspirées. Enfin, plusieurs siècles de travaux ont fait tomber le voile qui cachait à ses yeux le système du monde. Alors il s'est vu sur une planète presque imperceptible dans le système solaire, dont la vaste étendue n'est elle-même qu'un point dans l'immensité de l'espace. Les résultats sublimes, auxquels cette découverte l'a conduit, sont bien propres à le consoler du rang qu'elle assigne à la Terre, en lui montrant sa propre grandeur dans l'extrême petitesse de la base qui lui a servi pour mesurer les cieux. Conservons avec soin, augmentons le dépôt de ces hautes connaissances, les délices des êtres pensants. Elles ont rendu d'importants services à la géographie et à la navigation; mais leur plus grand bienfait est d'avoir dissipé les craintes produites par les phénomènes célestes, et détruit les erreurs nées de l'ignorance de nos vrais rapports avec la nature, erreurs et craintes qui renaîtraient promptement, si la lumière des sciences venait à s'éteindre».

C'est dans une courte note de l'*Exposition du système du monde* que Laplace a fait connaître son hypothèse cosmogonique sur la forme du système solaire. Son esprit positif ne paraît pas y avoir atta-

ché une grande importance. A son insu, il avait été devancé par Kant, qui se plaçait même à un point de vue plus général en ne considérant pas le système solaire comme soustrait à toute action extérieure. De nombreuses objections ont été faites à l'hypothèse de Laplace, et depuis lors il y a eu une riche floraison de systèmes cosmogoniques. Nos idées dans ce domaine évoluent nécessairement avec les progrès de nos connaissances, qui mettent en évidence des faits insoupçonnés, sans parler de notre ignorance des conditions très différentes de celles qui nous sont connues, où peut se trouver la matière dans les immenses laboratoires que sont les nébuleuses spirales et les amas d'étoiles.

Telle fut dans ses grands traits l'œuvre du savant que la France a perdu le 5 mars 1827. Il n'est pas sans intérêt de rechercher ce que pensaient de lui, non pas seulement ses émules, bons juges de son génie mathématique, mais les esprits cultivés s'intéressant de loin aux choses de la science. C'est le côté esthétique de l'œuvre du grand géomètre, c'est l'harmonie que la loi de la gravitation universelle fait régner dans les cieux, qui les séduisait; c'est aussi la stabilité du système solaire démontrée par Laplace qui les enchantait, j'allais dire les rassurait. J'en ai déjà rappelé plus d'un témoignage; citons encore une phrase du discours de réception à l'Académie française de Royer-Collard disant en 1827 de son prédécesseur: «Il a été réservé à Laplace d'absoudre la loi de l'Univers, c'est-à-dire la sagesse divine, de ce reproche d'imprévoyance ou d'impuissance, où le génie de Newton était tombé. Le premier, il a démontré que le système solaire reçoit dans les conditions qui lui sont imposées le gage de son imprescriptible durée».

Nous ne tenons pas aujourd'hui un langage aussi ambitieux. Nous savons que les développements de forme trigonométrique employés en Mécanique céleste sont en général divergents, et que si, grâce à certaines circonstances, leur utilisation courante est légitime pour d'assez longues durées, il n'est pas permis d'y faire croître le temps indéfiniment. Malgré d'immenses efforts, le problème primordial de la Mécanique céleste, celui du mouvement de plusieurs points maté-

riels s'attirant suivant la loi de Newton, n'a pas fait au point de vue pratique de progrès sensibles depuis le temps de Lagrange et de Laplace; il faut toujours recourir à des divergentes dont le calcul est très laborieux.

Il y a vingt ans, on put avoir quelque espérance d'utiliser d'autres développements; une solution complète du problème des trois corps était trouvée par un astronome finlandais M. Sundmann. Celui-ci exprime, à l'aide d'une variable auxiliaire, le temps et les coordonnées des divers points par des développements toujours convergents, et on peut ainsi obtenir la position du système pour une époque quelconque, ce qui donne une solution théorique rigoureuse du problème. Malheureusement, ce beau résultat semble sans intérêt pour la Mécanique céleste usuelle. Il est impropre à mettre en évidence le caractère à peu près périodique de tant de phénomènes célestes, et il ne peut donner aucun renseignement sur les questions de stabilité. Ajoutons aussi que, dans le problème de M. Sundmann, il peut y avoir des chocs, au-delà desquels un artifice analytique prolonge la solution, ce qui n'a aucun sens au point de vue physique.

On voit les difficultés que rencontrent les mathématiciens, même dans des questions très simplifiées, à faire des prédictions pour des temps très lointains. Une question d'un autre ordre, celle de l'uniformité de la rotation terrestre, a très anciennement préoccupé les astronomes, et Laplace tout particulièrement, qui a déduit de la discussion des mouvements de la Lune, que la durée du jour n'a pas varié en moyenne d'un centième de seconde depuis deux mille ans. La mesure du temps est rapportée à la rotation de la Terre autour de son axe, la vitesse angulaire étant regardée comme constante. On ne pouvait guère espérer mettre en défaut cette hypothèse et démontrer la variation de la durée du jour que par la constatation d'une anomalie attribuable à la Terre, commune à plusieurs astres. Or, des astronomes éminents croient aujourd'hui trouver des preuves décisives de la variation du jour sidéral dans des anomalies du mouvement de la Lune et de certaines planètes, que n'expliquerait pas la théorie de la gravitation: ces fluctuations de la rotation terrestre seraient même

considérables. Voilà qui ne va pas simplifier l'astronomie de l'avenir, après que la théorie de la relativité a déjà singulièrement troublé nos idées sur le *Temps*.

Le physicien va-t-il nous apporter quelques renseignements sur l'avenir de l'Univers? Il y a quelque soixante ans, la réponse, inspirée par une extrapolation gigantesque du principe de Carnot, était formelle. Sir William Thomson signalait la tendance universelle à la dissipation de l'énergie mécanique dans un monde supposé fini. Il développait cette idée que la chaleur est l'agent communiste par excellence, et que cette tendance vers l'égalisation doit conduire fatalement l'Univers à sa ruine; quand tout sera ramené à la même température, ce sera la fin du monde. Depuis lors, d'autres points de vue se sont introduits dans la physique; tel celui des probabilités. Toutes les combinaisons offertes par les constituants en nombre immense d'un système ne sont pas également probables, et on admet que les phénomènes marchent dans le sens de la plus grande probabilité, de telle sorte que l'événement le plus probable tend à se réaliser. Les lois de la nature n'apparaissent plus alors que comme des lois de plus grande probabilité. Des fluctuations peuvent se produire au bout de temps suffisamment longs, et il n'est pas absolument impossible que le monde retourne quelque jour en arrière. Certains ont pu même ressusciter la vieille doctrine du *Retour éternel*. Comme les Livres, les Théories ont leurs destins.

Laplace savait mieux que personne quelles approximations il avait dû faire dans ses profondes recherches. Son esprit positif, s'appuyant sur l'expérience et le calcul, se refusait à de trop vastes généralisations, et dans son œuvre il a témoigné en général de la plus grande prudence. Les lignes suivantes résument bien sa pensée à ce sujet: « On peut représenter, — a-t-il écrit, — les états successifs de l'Univers par une courbe dont le temps serait l'abscisse, et dont les coordonnées exprimeraient ses divers états. Connaissant à peine un élément de cette courbe, nous sommes loin de pouvoir remonter à son origine, et, si, pour reposer l'imagination toujours inquiète d'ignorer la cause des phénomènes qui l'intéressent, on hasarde quelques con-

jectures, il est sage de ne les présenter qu'avec une extrême réserve». Ce que Laplace dit là du passé peut se dire aussi du lointain avenir.

Au témoignage de ceux qui ont assisté à la mort de Laplace, ses derniers mots ont été: «Ce que nous connaissons est peu de chose, ce que nous ignorons est immense.» On croit entendre l'écho des paroles de Newton se comparant à un enfant jouant avec des cailloux devant l'océan inexploré. Malgré tant de découvertes accumulées depuis deux siècles, ces *ultima verba* restent toujours vrais; ils rappellent aux générations de chercheurs combien dur est le labeur de ceux qui veulent arracher ses secrets à la nature.



CÉRÉMONIE
DU CENTENAIRE DE LA NAISSANCE
DE
ALFRED VULPIAN

Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences,

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE,

le samedi 28 mai 1927.

DISCOURS DE M. ALFRED LACROIX

Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences

MESDAMES,

MESSIEURS,

L'Académie des sciences veut prendre sa part dans la glorification de l'un des siens qui a rendu les plus éminents services à la Science et à son Pays.

M. le doyen Roger vient de retracer, avec toute son autorité et toute sa compétence, les étapes rapides de la brillante carrière de Vulpian, aussi bien ne m'y arrêterai-je pas.

Il semble que Vulpian doive être essentiellement considéré comme le type du physiologiste médecin. Son originalité fut d'être à la fois, et d'une façon égale, anatomiste, physiologiste et clinicien. C'est de la symbiose de ces trois qualités qu'est faite l'originalité et la puis-

sance de son œuvre et de son action sur ses contemporains. Une telle réunion d'aptitudes et de connaissances aussi variées est condamnée à devenir de plus en plus rare, car le développement de la science en général, et en particulier des sciences médicales qui interrogent les vastes horizons des connaissances humaines, dans les directions physiques et naturelles, conduit fatalement à la spécialisation, et même à une spécialisation de plus en plus étroite. Plus que tout autre, peut-être, Vulpian a montré, par l'exemple, la fécondité de la comparaison des observations relevées au lit du malade et des résultats de l'expérimentation sur les animaux.

Cette tendance à l'universalité des connaissances médicales se manifeste chez lui, dès sa jeunesse, alors qu'interne des hôpitaux, il entre, au Muséum national d'histoire naturelle, dans le laboratoire de Flourens pour y faire de la physiologie générale et de l'anatomie comparée. Son intelligence et son activité, l'intérêt des résultats de ses premières recherches, frappent à tel point le Maître qu'il le prend comme préparateur-adjoint, et que, plus tard, il lui confie la suppléance de son cours. Trois années d'enseignement, aussi brillant par la forme que par le fond, ont un énorme retentissement, avec même des conséquences que ne prévoyait pas leur auteur. Cet enseignement au Muséum a laissé une trace durable constituée par ces Leçons sur la *Physiologie générale et comparée du système nerveux*, qui sont demeurées classiques. Cet ouvrage ne renferme pas seulement l'expression de la science acquise, il est rempli d'observations personnelles se rapportant à la pathologie et à la physiologie des nerfs craniens, vaso-moteurs et sécréteurs ainsi qu'aux centres nerveux, vastes sujets que l'auteur va exploiter pendant de longues années.

A Vulpian est due l'introduction de l'histologie dans l'enseignement officiel de l'anatomie pathologique; là, comme ailleurs, le microscope a apporté des révélations, déterminé une véritable révolution; désormais la France regagnait un temps précieux perdu. Un tel enseignement nouveau, très vivant, était, lui aussi, enrichi par l'exposé de découvertes, de perfectionnements techniques dûs au professeur.

Lorsqu'après quelques années, Vulpian change de chaire, il fait encore œuvre de novateur; les auditeurs affluent, nombreux et intéressés, à ses leçons de pathologie et de toxicologie expérimentales, où il leur fait des démonstrations concernant l'action sur les animaux des venins, des poisons et, d'une façon plus générale, des divers agents médicamenteux, afin d'arriver à mettre en lumière leur rôle possible dans le traitement des maladies de l'homme.

Est-il besoin surtout de rappeler que Vulpian a partagé avec Charcot l'honneur d'avoir établi les bases de la pathologie nerveuse sur les résultats fournis par l'anatomie pathologique et la clinique. Ses leçons à la Salpêtrière sont célèbres et ses livres sur *La physiologie et la pathologie de l'appareil vaso-moteur* sur le *Traitement de la maladie de la moelle épinière*, parmi bien d'autres publications, attestent de la grandeur de l'œuvre accomplie.

Ce qui frappe dans ce long labeur, c'est sa grande étendue à la fois en surface et en profondeur. Amoureux de la perfection, quand Vulpian abordait un sujet, il cherchait à l'épuiser, puis, les résultats une fois publiés, il ne les perdait pas de vue; des scrupules surgissaient-ils dans son esprit sur un point particulier, ou bien, la question était-elle reprise par d'autres avec des résultats indécis, il se remettait à l'œuvre, cherchant toujours plus de précision, plus de lumière.

Il n'excellait pas seulement dans l'exécution, il possédait aussi l'art de l'exposé méthodique, de la présentation élégante et claire.

Sobre dans ses conclusions, ne cherchant point à en cacher les points faibles, il était sceptique, et même sévère, vis-à-vis des théories en général et peut-être même vis-à-vis des siennes.

En résumé, c'était une belle conscience et ceci, joint à son esprit de justice et à sa bonté, explique l'autorité qu'il a exercée autour de lui, le nombre et la qualité des amitiés dont il sut s'entourer.

Le premier contact de Vulpian avec l'Académie des sciences fut très précoce; dès 1852, il commença à lui envoyer les conclusions de ses études d'anatomie et de physiologie, effectuées en collaboration avec Philipeaux, études qui furent couronnées en 1863.

En 1868, pour la première fois, Vulpian est inscrit sur une liste de présentation à une place vacante dans la section de médecine et de chirurgie; en 1876, il devient membre titulaire, à la suite d'une élection mouvementée, où il eut pour émule un autre physiologiste de marque, Marey.

Ses confrères ne tardèrent pas à apprécier son savoir, la rectitude de son jugement, sa ponctualité à remplir tous ses devoirs, la dignité de sa vie et de son caractère, aussi lui donnèrent-ils bientôt la plus haute marque d'estime qui fut en leur pouvoir. Depuis la réorganisation de l'Institut, en 1806, c'est-à-dire durant plus de trois quarts de siècle, trois secrétaires perpétuels seulement, Cuvier, Flourens et J.-B. Dumas, avaient été à la tête de la division des Sciences Physiques, — un quatrième, Dulong, n'ayant fait que passer; — ces trois hommes illustres avaient donné à cette fonction un éclat incomparable. Lorsqu'il s'agit de remplacer J.-B. Dumas, les amis de Vulpian se comptèrent sur son nom; il était élu moins de deux ans plus tard, en remplacement de Jamin, son concurrent heureux de 1884.

Les espérances fondées sur lui ne furent malheureusement pas réalisées; il n'occupa son siège que pendant une année; à peine eût-il le temps d'écrire ce bel éloge historique de Flourens, dans lequel il a exposé, avec une éloquence et une compétence hors pair, la vie et l'œuvre du maître qui avait eu une influence décisive sur son orientation scientifique.

Il eût cependant une dernière occasion de montrer à quel point il était à la hauteur de la tâche qu'il avait assumée. Il suivait avec un intérêt croissant le développement des recherches de Pasteur sur la prophylaxie de la rage; quand le succès des expériences faites sur des chiens eut entraîné sa conviction définitive, ce furent lui et Grancher qui eurent raison des scrupules de Pasteur à opérer sur l'homme. Peu après, les adversaires du génial expérimentateur firent un dernier et furieux effort contre sa doctrine et sa personne, dernier assaut qui devait se briser contre le roc. Vulpian se dressa alors pour défendre l'œuvre nouvelle et le confrère absent.

J'ai relu hier le discours prononcé par lui, le 18 janvier 1887, en une circonstance dont nul n'a perdu le souvenir, discours ému, vibrant, à la dialectique serrée. Ce discours me paraît très spécifique du caractère de l'homme, tel que l'ont dépeint ceux qui l'ont bien connu: passionné pour la science et par suite pour la vérité, indigné par l'injustice, prompt à se dévouer à toute noble cause, fidèle à ses amitiés.

Ce fut le chant du cygne: le 18 mai, il entra prématurément dans l'éternel repos.

L'Académie des sciences rendit à son secrétaire perpétuel un suprême hommage, magnifique: par un vote unanime, elle choisit Pasteur pour lui succéder.



CÉRÉMONIE
DU CENTENAIRE DE LA MORT
DE
PHILIPPE PINEL

Membre de la section d'anatomie et zoologie de l'Académie des sciences,

A LA SORBONNE,

le lundi 30 mai 1927.

DISCOURS DE M. FÉLIX HENNEGUY

Membre de l'Académie des sciences.

MONSIEUR LE MINISTRE ⁽¹⁾,
MESDAMES,
MESSIEURS,

Parmi les savants dont les noms passent à la postérité, les uns doivent leur notoriété uniquement à leurs travaux, à leurs découvertes, les autres ont ajouté à la célébrité de leur œuvre scientifique la reconnaissance populaire pour les services qu'ils ont rendus à l'humanité. Pinel, dont nous célébrons aujourd'hui le centenaire de la mort, appartient à cette dernière catégorie. Il jeta un vif éclat sur la médecine française et fut en même temps un grand philanthrope.

Né à St André d'Aleynac, dans le Tarn, le 20 avril 1745, Philippe Pinel eut, dans la vie, de pénibles débuts; ce n'est que vers la cinquan-

(1) M. André Fallières, ministre du travail et de l'hygiène, préside la séance.

taine qu'un avenir moins sombre s'ouvrit devant lui; il arriva cependant au comble des distinctions scientifiques et mourut à Paris, le 25 octobre 1826, à l'âge de 81 ans.

Après avoir fait ses études médicales à Toulouse et à Montpellier, il vint à Paris, où, dépourvu de fortune il dut, pour vivre, faire des traductions d'ouvrages étrangers et donner des leçons particulières de mathématiques, ayant de bonne heure cultivé avec succès les sciences abstraites. Le commerce de ces sciences lui donna l'esprit de méthode et la rectitude de jugement qui caractérisèrent plus tard ses ouvrages.

Affligé d'une grande timidité et s'exprimant avec difficulté, il échoua à toutes les places auxquelles il se présenta. Ces échecs ne le découragèrent pas; il commença alors des recherches de zoologie et d'anatomie comparée et publia des mémoires sur une nouvelle classification des Quadrupèdes, sur la structure de la tête de l'Éléphant, sur la rétractilité des ongles des Carnivores. Ces travaux justifèrent plus tard son entrée à l'Académie dans la section d'Anatomie et de Zoologie. Mais c'est dans la carrière médicale que Pinel devait trouver sa véritable voie et illustrer son nom. Devenu médecin de Bicêtre en 1791, puis de la Salpêtrière et enfin professeur à la faculté de Médecine, notre confrère vit bientôt de nombreux disciples se grouper autour de lui.

Des voix plus autorisées que la mienne vous diront quelle fut l'œuvre de Pinel en pathologie. Je me bornerai à rappeler que, dans sa *Nosographie philosophique*, il chercha à appliquer à la description et à la classification des maladies les méthodes des géomètres et la précision de langage des naturalistes que Linné avait introduite en botanique. C'est dans cette *Nosographie* que Pinel distingua les inflammations d'après les tissus qu'elles affectent et sépara particulièrement les inflammations des muqueuses de celles des séreuses. Idée féconde qui engagea Bichat à entreprendre ses belles recherches consignées dans son *Traité des membranes* et dans son *Anatomie générale*. On

peut dire, avec Dupuytren, que c'est à Pinel que nous devons Bichat.

Ce fut dans l'étude des maladies mentales que Pinel se révéla un véritable novateur. Par ses nombreuses observations dans les hospices de Bicêtre et de la Salpêtrière, il fut amené à se convaincre que les affections mentales ne sont, dans beaucoup de cas, que des maladies passagères, susceptibles de guérison. Avant lui, les malheureux aliénés étaient soumis aux traitements les plus cruels, enchaînés dans des cachots malsains, traités comme de véritables criminels. Pinel mit fin à ces pratiques barbares: il prescrivit dans ses services l'ordre et la propreté, rendit aux aliénés une liberté compatible avec la sécurité de ceux qui les soignaient. Il obtint la guérison de nombreux malades que la séquestration et les mauvais traitements auraient rendus incurables. Dans son *Traité sur l'aliénation mentale*, Pinel s'est révélé un clinicien de premier ordre en même temps qu'un profond philosophe et un sévère moraliste. Cet ouvrage amena une révolution dans le traitement des aliénés et consacra la gloire de notre confrère. C'est à cette époque que l'Institut voulut s'honorer en appelant à lui le déjà célèbre clinicien.

Aucune place n'étant vacante dans la section de Médecine et de Chirurgie, l'Académie des Sciences l'élut, en 1803, dans la section d'Anatomie et de Zoologie, à la place de Georges Cuvier devenu secrétaire perpétuel. Dans cette section siégeait déjà le chirurgien Tenon. Pinel eut comme confrères, dans la section de Médecine et Chirurgie, ses amis Hallé et Corvisart, Portal, Chaussier, Dupuytren et Magendie.

L'homme, dans Pinel, était à la hauteur du savant. Toujours modeste, malgré les honneurs qui couronnèrent sa carrière, et d'un accueil facile, il possédait des qualités de cœur exceptionnelles qui le firent aimer de ses disciples et de tous ceux qui faisaient appel à son savoir. Pendant les jours sombres de la Terreur, il fit preuve d'un courage civique qui faillit le compromettre; il sauva la vie de nom-

breuses victimes enfermées à Bicêtre s'opposant avec énergie à leur extradition, en alléguant qu'ils étaient aliénés. C'est auprès de lui que se réfugia Condorcet poursuivi par le Tribunal révolutionnaire.

L'Académie des Sciences est fière de compter parmi ses membres un homme tel que Pinel; elle salue la mémoire de celui qui figure avec honneur sur son livre d'or à côté de tant d'autres illustres savants.

INAUGURATION DU MONUMENT ÉLEVÉ

A LA MÉMOIRE DU CHANOINE

HIPPOLYTE COSTE

botaniste,

A SAINT-PAUL DES FONTS, AVEYRON,

le mardi 16 août 1927.

DISCOURS DE M. ÉMILE BOREL,

Membre de l'Académie des sciences.

MESDAMES,
MESSIEURS,

L'Académie des Sciences a considéré comme un devoir de répondre à l'invitation de la Société des Lettres, Sciences et Arts de l'Aveyron et de se faire représenter à l'inauguration du monument de l'éminent botaniste que fut le chanoine Hippolyte Coste. Elle avait même désigné deux de ses membres pour assister à cette cérémonie. Malheureusement, mon confrère Henri Lecomte se trouve retenu loin de nous et m'a chargé de vous exprimer ses regrets de n'avoir pu venir. Son absence est d'autant plus regrettable que, membre de la section de botanique, il était particulièrement qualifié pour parler avec compétence du savant dont nous honorons la mémoire. Mais il

a bien voulu me communiquer les pages qu'il avait préparées à l'intention de cette cérémonie et, avec son autorisation, j'y ai fait de très larges emprunts.

Hippolyte Coste, né à Balaguier-Saint-Sernin, manifesta pour l'étude, dès son enfance, des dispositions remarquables qui décidèrent sa famille à le confier au petit séminaire de Belmont où il eut l'occasion d'avoir entre les mains ses premiers livres de sciences naturelles dont la lecture fit éclore ses goûts innés pour la botanique.

Entre les diverses branches des sciences naturelles, la botanique, j'entends la botanique champêtre, est la plus directement attrayante, à la fois par l'abondance des matériaux qui s'offrent partout à l'étude et par la simplicité de l'outillage qu'elle nécessite.

Comment n'en serait-il pas ainsi, en particulier, dans une région située entre le Plateau Central et le pays méditerranéen, où, pour la plus grande satisfaction des botanistes, viennent s'affronter deux flores distinctes, d'une part celle des régions montagnardes, et d'autre part celle des régions méditerranéennes, cette dernière s'établissant en colonies plus ou moins nombreuses sur les pentes chaudes et dans les gorges profondes des Causses.

Cette flore spéciale des Causses calcaires et dolomitiques de l'Aveyron n'a pas manqué de solliciter l'attention des botanistes et le premier en date fut sans doute ce Jean Bernier qui, dès le milieu du XVII^e siècle vint s'établir comme médecin à Espalion et se proposa dans ses tournées rurales, d'acquérir la connaissance des plantes du pays. Ses récoltes sont consignées avec l'indication des localités au-dessous des pages d'un exemplaire du Livre de Lobel sorti en 1594 des presses célèbres de l'imprimeur Plantin, d'Anvers. Cet exemplaire, annoté par Jean Bernier, est, paraît-il, conservé à la Bibliothèque de Rodez.

Après Bernier, il faut citer Bonaterre, le docteur Richard, les frères de Barrau, Mazuc, et, surtout le docteur Bras qui réalisa un progrès notable en publiant un catalogue des plantes vasculaires de l'Aveyron. L'Abbé Revel, auteur d'un Essai de la Flore du Sud-Ouest de la France peut encore être cité, mais le plus notable botaniste aveyronnais fut, sans contredit, le chanoine Coste.

Dès son entrée au petit séminaire de Belmont et dès ses premières herborisations qui l'enthousiasmèrent, il eut le désir très vif de faire l'étude de la Flore de Rouergue et à sa sortie du grand Séminaire de Rodez en 1884, sur les conseils de l'Abbé Revel, il se décida à commencer la constitution d'un herbier personnel pour fixer ses études et ses découvertes.

Successivement, surveillant au petit séminaire de Belmont, professeur à Villefranche-de-Rouergue, vicaire à Montclar, dans ces divers postes, il consacrait tous ses loisirs à la recherche et à l'étude des plantes de la région.

A l'occasion d'une visite pastorale du cardinal Bourret, évêque de Rodez, il fut présenté à ce prélat éclairé, qui, désireux de favoriser des dispositions si heureuses et si marquées pour l'étude, lui assigna, malgré ses objections, un séjour à Toulouse pour suivre les cours de l'Institut Catholique. Mais l'Abbé Coste se sentit, comme il l'avait prévu, dépaycé loin de son pays natal, loin surtout de la nature dont l'étude le passionnait. Ce n'est pas dans les livres qu'il voulait étudier; il préférait le grand livre ouvert à tous, mais où si peu ont le privilège de pouvoir déchiffrer des choses nouvelles. Au bout de quelques mois, il obtint de ses supérieurs d'être autorisé à reprendre sa place dans le clergé de l'Aveyron, d'abord comme vicaire de Sainte-Eulalie de Cernon et, ensuite, en 1894, comme suppléant d'un curé octogénaire qu'il remplaçait au bout de quelques mois.

C'est donc dans ce petit village que pendant trente années consécutives s'est écoulée presque toute sa double carrière de prêtre et de botaniste. Je n'ai pas à parler de la première: il me sera cependant permis, ayant depuis mon enfance passé à Saint-Paul des Fonts la plus grande partie de mes vacances, de lui rendre ce témoignage qu'il sut inspirer à tous, non seulement les sentiments d'admiration que justifiaient sa science et son ardeur au travail, mais aussi les sentiments de respectueuse affection que méritaient l'élévation de son caractère, ses vertus et sa bonté. Tous les habitants, sans exception, aimaient leur curé et en étaient fiers.

Il était devenu membre de la Société Botanique de France dès 1885, et avait pris part, en 1886, à la session extraordinaire que cette société avait tenue à Millau. Dans plusieurs communications, il eut l'occasion de se révéler comme un botaniste enthousiaste, connaissant admirablement la Flore du pays. Dans l'une d'elles, intitulée: *Mes herborisations dans la vallée du Rance*, il faisait d'abord un tableau fidèle de la topographie et de la constitution géologique du pays et fournissait une liste importante des plantes récoltées avec l'indication précise des localités.

A partir de 1886, il resta en communications fréquentes avec Malinvaud, secrétaire général de la Société, lui-même originaire du Tarn. Rien de plus intéressant que la lecture de cette correspondance dans laquelle l'Abbé Coste se révèle tout entier. Il s'y montre, de façon constante, préoccupé de divers problèmes de botanique qui se sont offerts à ses méditations au cours de ses travaux. La plupart de ses lettres contiennent des renseignements intéressants sur des plantes nouvelles ou peu connues rencontrées dans des excursions récentes et, souvent, des discussions serrées relatives à des plantes litigieuses dont il avait poursuivi l'étude sur place, en pleine nature, et non pas seulement dans les herbiers. Cette correspondance met vivement en lumière la manière dont il savait partager sa vie entre les devoirs de son ministère et sa passion pour la science.

L'activité botanique d'un chercheur tend peu à peu à s'émousser quand elle se trouve limitée à un territoire restreint. Aussi, l'Abbé Coste ne tarda-t-il point à étendre ses investigations au dehors du Rouergue jusqu'aux Alpes et aux Pyrénées. L'étude des plantes hybrides de la région, la recherche des stations convenant aux diverses plantes vinrent en même temps fournir un nouvel aliment à son activité. C'est alors qu'il conçut le projet de préparer une Flore Descriptive des plantes de l'Aveyron, projet dont il fut détourné par d'autres travaux, mais qu'il ne cessa cependant pas de caresser jusqu'à son dernier jour. Déjà il avait, sur la demande de la Société des Lettres, Sciences et Arts de l'Aveyron, et sous une forme

presque anonyme, rédigé et publié la deuxième partie de l'Essai sur la Flore du Sud-Ouest de son ami l'Abbé Revel.

Dans ses méditations solitaires, eut-il l'occasion d'envisager certaines questions générales comme celles que soulève la notion d'*espèce*? C'est vraisemblable, car avec la connaissance profonde qu'il avait acquise par lui-même de la Flore de notre pays, il était mieux armé que tout autre pour aborder ce difficile problème. En tous cas, il avait accordé à la question spéciale de « petites espèces » ou « espèces jordaniennes », une attention particulière et il n'avait sans doute pas manqué de se faire une conviction personnelle sans en écrire cependant les raisons. Bornons-nous à constater en passant que, dans la préparation et la rédaction de la *Flore descriptive et illustrée de la France*, il a cru devoir s'en tenir à l'espèce linéenne, c'est-à-dire à l'espèce large dont la diagnose peut tenir dans une phrase courte.

Vers 1895, il fut séduit par l'idée d'aller pendant quelques années à la Réunion pour rassembler les matériaux nécessaires à l'élaboration d'une Flore de l'île, mais la publication par Jacob de Cordemoy d'un ouvrage de cette nature lui fit abandonner sans retour ce projet. C'est alors que, par l'intermédiaire du secrétaire général de la Société Botanique, il fut mis en rapport avec l'éditeur Paul Klincksieck, déjà connu par des publications variées, en vue de discuter les possibilités d'établissement de la Flore de l'Aveyron. L'éditeur ne put qu'être séduit par la grande érudition botanique et par la débordante activité de son nouveau correspondant. Il venait précisément de recevoir le premier volume de la Flore illustrée des États-Unis et du Canada par Britton et Brown, comprenant à chaque page trois descriptions et trois figures d'ensemble correspondantes, et il avait conçu le désir d'entreprendre une publication similaire pour la France. L'idée lui vint de confier à l'Abbé Coste le travail de préparation et de rédaction de cet ouvrage important et il s'empressa d'adresser en communication le premier volume de l'ouvrage de Britton et Brown à son correspondant de Saint-Paul des Fonts afin d'avoir son avis sur l'opportunité d'une telle publication.

C'est qu'en effet la Flore de France de Grenier et Godron, parue en 1848, œuvre remarquable en son temps, mais privée de tableaux synoptiques et sans illustrations, ne suffisait plus. Gillet et Magne d'abord, Bonnier et de Layens ensuite, réalisèrent des ouvrages réduits à des tableaux synoptiques, mais du moins illustrés de nombreuses figures explicatives, rassemblées en 97 planches pour Gillet et Magne, réparties dans les tableaux synoptiques pour Bonnier et de Layens.

Mais un autre mode d'illustration plus directement représentatif et comportant une figure d'ensemble pour chaque espèce avait déjà la consécration d'un long usage, car de Lobel en 1591, les frères Bohin au début du XVII^e siècle, Gilbert de Lyon à la fin du XVIII^e siècle, l'avaient mis en pratique, mais avec des gravures sur bois très grossières et très incomplètes. Il était nécessaire de mettre ce mode d'illustration en rapport avec les procédés modernes. C'est ce qu'avait déjà réalisé Bentham pour la Flore de l'Angleterre et c'est ce que venaient d'entreprendre Britton et Brown pour la Flore des États-Unis et du Canada. Le premier volume de cet ouvrage, que l'éditeur avait communiqué à l'Abbé Coste en 1896 comprenait 1,425 descriptions et autant de vignettes.

Entre un éditeur expérimenté voulant aboutir et un prêtre profondément étranger aux choses commerciales, mais que séduisait la perspective de mettre sa grande expérience de botaniste au service de ses confrères, les pourpalers ne furent ni très longs ni très difficiles et ils ne se heurtèrent sérieusement qu'à la modestie de l'Abbé Coste. La préparation et la publication de la *Flore descriptive Illustrée de la France*, une fois décidée, il fallait tout d'abord organiser et discipliner le travail, établir rigoureusement le plan général de l'ouvrage, fixer son étendue et enfin proportionner les moyens à employer au but à atteindre.

Tout devait plier devant la nécessité imposée par l'éditeur de faire contenir quatre espèces par page, texte et figures. Cette nécessité est du même ordre que celle que s'imposent les poètes lorsqu'ils limitent

leur pensée au cadre étroit d'un sonnet. S'il faut en croire les poètes, une telle limitation, en augmentant les difficultés à vaincre, aiguise les facultés de l'esprit et stimule le génie poétique. Il n'en est peut-être pas de même en matière scientifique; ce n'est pas sans peine que l'abbé Coste se résigna, pour ne pas dépasser les limites fixées, à supprimer dans les descriptions de nombreux caractères assez importants et à réduire au minimum des notions sur les propriétés et les usages des plantes et des renseignements sur la synonymie. Il écrivait, le 1^{er} juillet 1899, en parlant de son éditeur: « Cet homme me paraît très exigeant et d'un caractère peu commode. » Mais, homme de volonté et de devoir, et désireux avant tout d'aboutir, il sut s'adapter aux règles imposées et, le 18 janvier 1900 il écrivait: « La Flore Descriptive Illustrée de la France va être désormais l'objet de mes soins. Les débuts ont été longs et pénibles, il a fallu du temps, des tâtonnements pour adopter le plan définitif. Mais enfin nous sommes fixés et d'accord avec l'éditeur qui s'occupe activement des dessins ».

Après les difficultés du début, une confiance réciproque était née; l'auteur et l'éditeur rivalisaient d'activité, le premier dans son travail de rédaction, le second dans les lettres répétées qu'il écrivait à l'abbé Coste pour l'obtenir sans cesse de nouvelles parties du manuscrit ou des lots de plantes à confier au dessinateur.

Il ne s'agissait pas seulement pour l'auteur de fournir un simple travail de rédaction. L'établissement des tableaux synoptiques exigeait des soins particuliers et la mise en œuvre de qualités spéciales, en particulier une claire et lucide vision des matériaux à classer. Sur beaucoup de points, l'abbé Coste a fait œuvre personnelle, ce qu'il faut d'autant plus admirer qu'il se trouvait éloigné des grands centres scientifiques et que sa bibliothèque était nécessairement modeste malgré les sacrifices qu'il s'imposait pour l'enrichir. Mais il suppléait à tout par une activité inlassable.

Combien de fois, durant cette période, l'ai-je rencontré sur la route du village de Saint-Paul à la gare, partant pour une excursion bo-

tanique ou en revenant chargé de matériaux qu'il avait recueillis. Malgré son infirmité, il marchait toujours d'un pas rapide, comme s'il avait hâte de classer dans son herbier personnel ses nouvelles trouvailles. Il allait aussi parfois à la gare pour retirer les colis que lui envoyaient des botanistes de tous les coins de la France. Toutes ces richesses s'ordonnaient dans son magnifique herbier qui occupait une pièce entière de son modeste presbytère et qui faisait l'admiration des visiteurs admis à y pénétrer et auxquels il fournissait, avec une bonne grâce charmante et une érudition jamais en défaut, des explications précises et lumineuses.

Il n'était étranger à aucune des phrases évolutives de la botanique et, en particulier, il suivait avec attention les progrès de la géographie botanique. Je me rappelle une longue conversation que j'ai eue avec lui, sur le quai de la gare Saint-Paul, et dans laquelle il m'expliquait les perturbations qu'apporte dans cette géographie botanique, la diffusion des graines par les chemins de fer.

Il eut l'excellente idée de demander à son ami et maître, notre éminent confrère M. Flahaut, en guise d'Introduction au premier volume de sa Flore, un chapitre particulièrement intéressant qui constitue un magistral tableau de la Géographie Botanique de la France.

L'œuvre une fois terminée, tous les savants en apprécièrent l'harmonie générale et l'importance pratique. Les récompenses et les honneurs vinrent trouver l'abbé Coste dans sa simple cure de village. En 1910, l'Académie des Sciences lui conférait le titre de Lauréat de l'Institut avec une première récompense importante, le prix de Coincy. Quelques années plus tard, l'évêque de Rodez lui décernait une distinction honorable et appréciée en lui donnant le titre de chanoine. Enfin, en 1923, à l'occasion du centenaire de Pasteur le gouvernement de la République lui conférait la Croix et la Légion d'honneur, distinction particulièrement méritée et qui honore autant le ministre qui l'a accordée que l'infatigable chercheur qui l'a reçue. En 1924, l'Académie des Sciences voulut lui décerner un nouveau prix, le prix Jérôme Ponti. La lettre lui annonçant cette attribution ne parvint

à Saint-Paul des Fonts que le jour même de la mort du chanoine Coste. Dans un pieux sentiment, auquel nous rendons hommage, sa famille a voulu que le montant de ce prix s'ajoute aux souscriptions de ses amis et de ses admirateurs pour permettre l'érection de ce monument, où sa physionomie revit aux yeux de tous ses admirateurs et de tous ces amis, grâce au beau talent du sculpteur aveyronnais Marc Robert.

Dans les dernières années de sa vie, il était revenu à son premier dessein et avait rassemblé les matériaux nécessaires pour la publication d'une Flore complète du département de l'Aveyron. Il m'en entretint la dernière fois que je le vis, en septembre 1924. Je ne puis me rappeler sans émotion cette dernière entrevue. Il était déjà étendu par la maladie sur le lit dans lequel il devait mourir quelques semaines plus tard. Il me dit que deux années lui seraient encore nécessaires pour achever cette Flore de l'Aveyron, et il me laissa comprendre qu'il savait bien que ces années ne lui seraient pas accordées. Il me fit comprendre aussi que les matériaux recueillis par lui pourraient difficilement être mis en œuvre par un autre. *Pendent opera interrupta*. L'œuvre qui avait été le rêve de sa jeunesse ne sera pas achevée. Mais s'il ne put consacrer au Rouergue, sa petite patrie, le monument qu'il avait conçu, le chanoine Coste a donné à la France une Flore qui, pendant de longues années, sera l'instrument de travail indispensable à tous les botanistes. Il n'en faut pas davantage pour honorer une vie de savant.

Au nom de l'Académie des Sciences, je salue une dernière fois la mémoire d'Hippolyte Coste, qui fut deux fois son lauréat et dont l'œuvre vivra longtemps dans la pensée des hommes. A ce salut officiel, je tiens à ajouter l'expression personnelle de ma respectueuse admiration pour l'homme dont j'ai pu apprécier les éminentes qualités d'esprit et de cœur et dont tous ceux qui ont eu le privilège de l'approcher conserveront pieusement le souvenir.

FUNÉRAILLES

DE

ÉMILE HAUG

Membre de la section de minéralogie de l'Académie des sciences

à Niederbronn-les-Bains, Bas-Rhin,

le mercredi 31 août 1927.

DISCOURS

DE

M. EMMANUEL DE MARGERIE,

Correspondant de l'Académie.

MESDAMES,
MESSIEURS,

L'Académie des sciences et la Société géologique de France, cruellement frappées toutes deux par la mort si brusque et si inattendue d'Émile Haug, m'ont chargé, en les représentant auprès de vous, de venir m'incliner en leur nom sur sa tombe. J'éprouve d'autant plus d'honneur, et aussi de tristesse, à remplir cette funèbre mission, qu'une sincère amitié réciproque, basée sur une mutuelle estime, nous liait l'un à l'autre depuis plus d'un tiers de siècle.

Avec Émile Haug disparaît le représentant le plus distingué, à notre époque, de la Géologie alsacienne, déjà si éprouvée, voici bientôt deux ans, par la perte de son camarade Wilfrid Kilian.

Né de parents français, dans les provinces arrachées à la Mère-Patrie en 1871, celui que nous pleurons avait fait ses premières études de sciences naturelles à l'Université allemande de Strasbourg. Il y fut reçu docteur en décembre 1884, et y remplit les fonctions de préparateur à l'Institut géognostique et paléontologique jusqu'en 1887. A cette date, la situation politique, qui devenait de plus en plus tendue, l'obligea à quitter le « pays d'Empire », pour recommencer ses études spéciales dans un milieu moins hostile. Comme il se plaisait lui-même, plus tard, à le reconnaître, il reçut alors l'accueil le plus bienveillant au laboratoire de géologie de la Faculté des sciences de Paris, où il avait déjà travaillé pendant plusieurs mois, en 1883 et 1884. Aussitôt réintégré dans la nationalité française, il fut nommé, sur la proposition d'Hébert, boursier d'études à la Faculté, et il passa, l'année suivante, sa licence ès sciences naturelles.

En 1884, les fonctions de chef des travaux pratiques lui furent confiées; et il n'a pas cessé, depuis lors, de faire partie du laboratoire de géologie de la Sorbonne, y devenant successivement maître de conférences en 1897, professeur adjoint en 1900 et professeur titulaire en 1911.

Nommé, dès 1888, collaborateur adjoint au Service de la Carte géologique de la France, puis collaborateur principal en 1892, Émile Haug recevait de la Société géologique, l'année suivante, le prix Viquesnel, avant de se voir attribuer par cette compagnie, en 1914, le prix Gaudry. En 1902, l'Académie lui décernait la plus haute récompense qu'elle puisse accorder à un stratigraphe, le prix Fontannes; la même année, notre ami devenait Président de la Société géologique de France. Enfin, comme couronnement d'une brillante carrière officielle, il entra à l'Institut, en 1917, en qualité de membre de la Section de minéralogie, où il prenait la succession de M. Alfred Lacroix, devenu secrétaire perpétuel.

Les titres scientifiques qui justifiaient toutes ces nominations sont nombreux et éclatants. Il convient de citer, en première ligne, l'inlassable activité dont Émile Haug a fait preuve dans l'enseignement dont il avait la charge, notamment en secondant son prédécesseur Munier-Chalmas, puis en dirigeant lui-même la préparation de plusieurs thèses de doctorat qui resteront l'honneur de la Géologie française, celles d'un Pervinquière, d'un Gentil, d'un Fallot, d'un Boussac. . .

Pour être, si je puis dire, anonymes, les services qu'il rendit en présidant au classement définitif des collections qui font du laboratoire de la Sorbonne l'un des premiers musées de l'Europe, dans le domaine de la Paléontologie stratigraphique, ces services, dis-je, ne sauraient être appréciés trop haut; car les travailleurs disposent désormais, grâce à un matériel de choix, d'une sorte d'étalon-type vraiment incomparable.

Mais c'est surtout par la publication, entre 1907 et 1911, de son grand *Traité de Géologie* qu'Émile Haug s'est acquis des droits exceptionnels à la reconnaissance des spécialistes: venant après les ouvrages célèbres d'Alcide d'Orbigny et d'Albert de Lapparent, ce traité est devenu rapidement le livre de chevet que tout géologue, désireux de s'orienter sur un point quelconque de technique ou de doctrine, doit avoir sans cesse sous la main. Il constitue, en effet, l'inventaire le plus complet et le plus précis que nous possédions, à l'heure actuelle, de l'ensemble des résultats positifs acquis sur l'Histoire du Globe terrestre; une érudition aussi minutieuse que sûre s'y allie sans effort aux larges vues d'ensemble, sans lesquelles il n'est pas de Science véritable.

Cette synthèse de grande envergure, qui restera sans doute comme la plus marquante des contributions fournies par Émile Haug aux progrès de sa discipline favorite, avait d'ailleurs été précédée par de patients travaux analytiques, dirigés tour à tour sur les problèmes les plus variés de la Paléontologie, de la Stratigraphie et de la Tectonique.

Dans la première de ces branches, Émile Haug laisse une œuvre de tout premier ordre sur l'évolution des Ammonoïdés, ces Mollus-

ques dont les changements de formes, à la fois si subtils et si universels, lui ont permis d'introduire une précision jusqu'alors inconnue dans la classification de plusieurs des termes de la série des sédiments primaires et secondaires.

En stratigraphie, l'étude des divers *faciès* que les assises synchroniques sont susceptibles de revêtir, suivant les conditions variables de leur dépôt, fut un de ses thèmes de prédilection: on sait avec quel talent il appliqua cette notion, en particulier, à l'histoire de la sédimentation, aux âges jurassiques, dans le bassin du Rhône. La notion de *Géosynclinal*, introduite dans la Science, dès 1859, par l'américain James Hall, doit à Haug d'avoir été définie avec plus de rigueur, et généralisée de façon à devenir, pour la plupart des techniciens, l'une des idées directrices les plus fécondes de la Géologie moderne: on peut même dire que son grand Mémoire de 1900 sur *Les géosynclinaux et les aires continentales* marque une date dans le développement des conceptions paléogéographiques.

Les levés de détail qu'Émile Haug entreprit, dès 1888, dans les Alpes Françaises, pour le compte du Service de la carte géologique, lui fournirent la matière première d'une grande partie de ces travaux descriptifs, en même temps qu'il y trouvait les éléments de sa thèse, soutenue en 1891, sur *Les chaînes subalpines entre Gap et Digne*. Plus tard, avec son compatriote et ami Kilian, il découvrait dans la Haute Ubaye des exemples grandioses de ces *charriages* dont Marcel Bertrand et son successeur Pierre Termier venaient de faire connaître la généralité dans toutes les chaînes de montagnes. Le Jura Franc-comtois lui offrait, bientôt après, un cas incontestable des mêmes phénomènes, et il devait en poursuivre la trace jusqu'en Bavière et aux environs de Salzbourg, après avoir été l'un des premiers à interpréter correctement, dès 1887, la structure plissée de la région des Dolomites.

Dans ce domaine, si captivant et si mystérieux, de la Tectonique, la Provence a fourni à Émile Haug, depuis 1909, l'étoffe de quelques-uns de ses plus beaux mémoires, ceux où il a fait preuve de la plus

tenace ingéniosité, en pratiquant l'habitude qu'il avait acquise de ne jamais abandonner un problème difficile sans l'avoir, au préalable, retourné sous toutes ses faces. Il avait, en abordant cette région, à s'inspirer des méthodes d'un maître inégalable, notre grand Marcel Bertrand, dont Auguste Michel-Lévy, alors directeur du Service de la carte géologique, lui avait confié la succession. De ce qui devait n'être, à l'origine, qu'un simple effort de retouche et de révision est sorti ce monument, la monographie des *Nappes de charriage de la Basse-Provence*, constituant un commentaire remarquable des deux premières feuilles publiées de la nouvelle Carte géologique de la France à l'échelle du cinquante millième, celles de *Toulon* et de *La Ciotat*.

Il n'y a pas quinze jours, Émile Haug remettait à l'Institut cartographique de Paris la minute d'une troisième feuille, celle d'*Aubagne*, résultant de la réduction photographique, qu'il venait de terminer, de trente-deux planchettes levées sur le terrain avec ses élèves, au dix millième. Il est permis de croire que le surmenage intensif auquel n'a notre confrère s'était soumis, au cours de ces dernières semaines, pas été étranger à l'apparition de la crise qui devait lui être fatale...

MESSIEURS,

J'ai cherché à extraire de l'œuvre immense qui laisse derrière lui le successeur des Brongniart, des Constant Prevost, des Hébert, quelques-unes des parties les plus saillantes, celles dont le souvenir restera le plus profondément gravé dans la mémoire des hommes. Mais que d'autres points, faute de temps, j'ai dû laisser dans l'ombre! Je m'en voudrais, du moins, de ne pas mentionner encore ses publications sur l'Afrique du Nord, et en particulier sur le Sahara, où il fut le conseiller et le collaborateur des Foureau, des Gentil, des Chudeau, des Gautier, et dans lesquelles il fit connaître une série de terrains et de faunes appartenant à l'ère primaire et rappelant beaucoup les successions observées dans le Nord-Ouest de l'Europe.

D'autres vous diront, avec plus d'autorité que je ne puis le faire, ce que fut le maître pour ses élèves et le chef pour le personnel de son

laboratoire. Laissez-moi, du moins, évoquer tout ce que contenait de chaude affection et de profond enthousiasme ce caractère si loyal et si droit, où l'ardeur des convictions apportait parfois un peu de rudesse, mais où le sentiment du devoir et la conscience du droit ne laissaient aucune prise à l'envie et à la bassesse...

Dors en paix, ami, dans la terre natale, après avoir été l'ouvrier d'une tâche laborieuse, comme les deux frères qui t'ont déjà précédé dans la Mort, l'un tombé sur le sol africain, en annonçant l'Évangile, l'autre tandis qu'il achevait de traduire dans notre langue les écrits d'un des plus redoutables remueurs d'idées qu'aït connu l'Allemagne d'hier...

Parmi les compagnons de ton pèlerinage terrestre, nul de ceux qui ont suivi les mêmes chemins n'oubliera l'exemple de ton désintéressement, de ton patriotisme inflexible, de ton amour de la Vérité. Qu'ils puisent dans ton souvenir l'espoir de nouvelles conquêtes, la force de nouvelles victoires sur l'Ignorance et sur l'Erreur.



CONGRÈS INTERNATIONAL DES PHYSICIENS

TENU EN COMMÉMORATION

DU CENTENAIRE DE LA MORT

DE

ALESSANDRO VOLTA

Associé étranger de l'Académie des sciences,

à CÔME, Lombardie,

le dimanche 11 septembre 1927.

DISCOURS DE M. PAUL JANET,

Membre de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

MESSIEURS,

La commémoration des grands hommes et des grandes œuvres est un des devoirs les plus sacrés de l'humanité: c'est par elle que le présent se rattache au passé et prépare l'avenir; c'est en elle que les hommes peuvent oublier tout ce qui les divise pour s'unir en un commun sentiment d'admiration et de reconnaissance pour ceux dont les immortelles découvertes ont laissé une empreinte profonde et durable sur l'édifice toujours inachevé des connaissances humaines.

En ce jour de fête, où les savants du monde entier rendent un solennel hommage à votre illustre compatriote, la France, à qui Volta fut attaché par des liens si étroits et si nombreux, tient à exprimer publiquement la part profonde qu'elle prend à cette cérémonie dans laquelle son cœur bat à l'unisson du vôtre.

C'est que, Messieurs, ce n'est pas sur une réputation lointaine et par ouï-dire, ce n'est pas par la simple lecture de froids mémoires scientifiques que nos compatriotes de la fin du XVIII^m siècle et du commencement du XIX^m siècle connurent Alexandre Volta: c'est sa personne même, c'est sa parole chaude et vibrante exposant d'un accent persuasif et impeccable ses théories et ses recherches, qui laissèrent une impression ineffaçable sur tout ce que la Société française comptait de plus éminent dans le monde des Sciences, de la Médecine et de la Politique.

Dès l'année 1782, Volta, déjà connu par d'importants travaux, se rendit à Paris où il entra en relations avec les principaux membres de l'Académie royale des sciences, en particulier avec Laplace et Lavoisier: nommé correspondant de cette Académie le 21 août de cette année, il ne devait jamais oublier les liens qui le rattachaient à ce grand corps scientifique.

Mais c'est seulement 18 ans plus tard que la découverte retentissante de la pile devait attirer l'attention du monde entier sur le grand savant qui par là même devenait un grand bienfaiteur de l'humanité.

C'était l'époque où l'Institut de France, réorganisé par Bonaparte, brillait de tout son éclat: le premier Consul de la République française considérait comme son plus beau titre de gloire d'avoir été élu membre de la première classe des sciences mathématiques et physiques de cet Institut, et au lendemain de son élection, écrivait au Président: «Les vraies conquêtes, les seules qui ne donnent aucun regret, sont celles que l'on fait sur l'ignorance; l'occupation la plus honorable, comme la plus utile, c'est de contribuer à l'extension des idées humaines.»

Aussi, les recherches scientifiques exercèrent-elles toujours sur lui un attrait considérable, et l'on conçoit dès lors l'intérêt passionné avec lequel il suivit, comme tout le monde savant, la découverte si inattendue du grand Physicien italien.

Après ces années profondément troublées qui marquèrent la fin du XVIII^m siècle, Volta venait d'être nommé professeur de physique expérimentale à l'Université de Pavie. Par une lettre du 2 juillet 1801, qui est précieusement conservée dans les Archives de notre Académie, il faisait connaître à Dolomieu les résultats les plus récents de ses recherches sur la pile; mais bientôt, jugeant insuffisantes ces communications par correspondance, et répondant à un vœu unanime, il résolut, dans l'automne de 1801, d'entreprendre, avec son collègue et ami le professeur Brugnatelli, le voyage de France pour se mettre en rapports personnels avec les savants français les plus réputés, et exposer devant eux ses théories et ses expériences.

Le 26 septembre 1801, accompagné de Brugnatelli, il arrivait à Paris, et dès lors il est entouré d'une auréole de gloire et d'attentions bien digne de son génie.

Dès le 3 octobre, il assiste, avec son compagnon, à la séance de l'Académie des sciences où il est présenté par Fourcroy; les deux savants italiens sont immédiatement priés par le Président Haüy de s'adjoindre à la Commission de douze membres, précédemment nommée, pour s'occuper des questions du galvanisme, et qui comprenait, entre autres, Laplace, Guyton de Morveau, Charles, Coulomb, Monge, Biot, Vauquelin, etc. . Le 15, Volta, qui possédait admirablement la langue française, exposait chez le physicien Charles, en présence de la Commission, les principes de sa théorie: Laplace y prit un intérêt particulier et demanda la répétition des expériences fondamentales qui furent tout à fait concluantes. La Commission se réunit encore les 21 et 25 octobre, mais c'est seulement le 7 novembre (16 Brumaire an X) que Volta fit devant l'Académie l'admirable communication qui devait marquer une date inoubliable dans l'histoire de la Science.

A cette séance, comme en fait foi la feuille de présence, assistaient 42 membres de l'Académie, parmi lesquelles Bonaparte, qui, dès la

veille, avait reçu Volta et s'était longuement entretenu avec lui.

Ici, nous laisserons la parole aux documents originaux: il est des circonstances où un simple procès-verbal est plus éloquent que tous les développements littéraires:

SÉANCE DU 16 BRUMAIRE, AN X.

« Le citoyen Volta, professeur à Pavie, lit la première partie d'un
« mémoire sur sa théorie du galvanisme et particulièrement sur la
« nature du fluide galvanique. Le Citoyen Bonaparte propose que la
« Classe, manifestant dès les premiers moments de la paix générale
« le désir de cueillir les lumières de tous ceux qui cultivent les
« Sciences donne une médaille d'Or au Citoyen Volta, le premier sa-
« vant étranger qui, depuis la paix, ait lu un mémoire dans le sein
« de la Classe, comme une marque de son estime particulière pour ce
« Professeur et de son empressement à accueillir les travaux de tous
« les savants étrangers. Il propose, de plus, qu'une Commission soit
« chargée par la Classe de faire en grand toutes les expériences pro-
« pres à répandre un nouveau jour sur l'importante branche de la
« Physique dont le Citoyen Volta vient d'entretenir la Classe, et il
« demande que ses propositions soient renvoyées à cette Commis-
« sion.

« La Classe renvoie les propositions du Citoyen Bonaparte à la
« Commission déjà nommée pour s'occuper du galvanisme.»

A la réunion suivante, c'est-à-dire cinq jours plus tard, suivant l'usage du temps, Volta devait continuer sa lecture et reproduire les principales expériences sur lesquelles se basait sa théorie. Bonaparte y assistait encore. Les séances de l'Académie se tenaient à cette époque au Louvre, dans cette salle des Cariatides que connaissent bien tous les visiteurs du célèbre palais. Voici quelques souvenirs d'un témoin oculaire:

« Arrivés sous la porte du Louvre, on empêcha notre voiture d'entrer: les avenues du palais où l'Institut siégeait alors étaient gardées par un grand nombre de militaires; il fallut l'ordre d'un officier supérieur pour nous laisser monter. Je ne savais trop à quoi attribuer

cet appareil de forces; aussi, en entrant dans la salle des séances, lançai-je un regard rapide sur toute l'assemblée. Les membres de l'Institut, debout et découverts, étaient rangés autour d'une grande table ronde, et M. Volta expliquait sa théorie; on apportait à l'écouter une vive attention. Lorsqu'il cita, comme preuve de l'identité de l'électricité et du galvanisme l'inflammation du gaz hydrogène par l'étincelle galvanique, un membre — c'était Bonaparte — se tournant vers un confrère placé assez près de lui: « Fourcroy, lui dit-il, voici des phénomènes qui appartiennent plus à la Chimie qu'à la Physique et dont vous devez vous emparer. »

On peut dire que pendant cette séance mémorable, dans un bien court intervalle de temps, et en présence d'une assemblée très restreinte, mais composée d'une élite scientifique, furent exécutées, résumées, commentées toutes les expériences qui pendant les vingt années suivantes devaient alimenter les recherches les plus variées relatives à l'électricité. Il faut en effet arriver à l'année 1820 pour voir s'ouvrir, avec les découvertes d'Ørsted et d'Ampère, puis, quelques années plus tard, de Faraday, les nouveaux domaines de l'Electromagnétisme et de l'Induction, et je ne puis m'empêcher de rapprocher ces deux grands esprits, Volta et Ampère, établissant, par une puissante synthèse, le premier, l'identité du Galvanisme et de l'Électricité, le second, l'identité du Magnétisme et de l'Électricité, et se montrant ainsi les véritables précurseurs des magnifiques développements auxquels nous assistons aujourd'hui.

Cependant, la Commission du Galvanisme - nous devrions dire du Voltaïsme - avait achevé son travail. Le 11 Frimaire, an X (2 décembre 1801), Biot déposait son rapport qui se terminait par ces mots: « D'après la demande qui a été faite par un de vos membres (c'était Bonaparte) et que vous avez renvoyée à la Commission, nous vous proposons d'offrir au Citoyen Volta la médaille de l'Institut, en or, comme un témoignage de la satisfaction de la Classe pour les belles découvertes dont il vient d'enrichir sa théorie de l'Électricité et comme une preuve de sa reconnaissance pour les lui avoir communiquées. »

Quelques jours après, Volta ayant quitté Paris, la Classe lui adressait la médaille en question portant la simple inscription:

A VOLTA

Séance du 11 Frimaire, an X

et l'accompagnait de la lettre suivante:

« Au Citoyen Volta.

« La classe des Sciences mathématiques et physiques me charge,
« Citoyen, de vous envoyer la médaille d'or qu'elle vous a décernée,
« ainsi que la copie du rapport à la suite duquel elle a pris cette ré-
« solution. Votre départ précipité nous a privés du plaisir de vous
« remettre en personne le rapport et la médaille. Recevez-les, Citoyen,
« comme une marque de la satisfaction avec laquelle elle a vu vos
« appareils, vos expériences et vos théories ingénieuses. Regardez-les
« aussi comme un gage du désir qu'elle a d'entretenir avec vous une
« correspondance qui la mette plus à portée de profiter des décou-
« vertes nouvelles qu'on est en droit d'attendre de la suite de vos
« travaux.

« HAUY, *Président*

« DELAMBRE, LACÉPÈDE, *Secrétaires.* »

Le même jour, le Ministre de l'Intérieur Chaptal adressait à Volta la lettre suivante:

« Le gouvernement français, Citoyen professeur, vous accorde
« une gratification de 6000 livres. Il a cru devoir cette marque d'in-
« térêt à l'illustre Physicien qui, après avoir enrichi la Science de
« vérités utiles pendant 25 ans, est venu déposer dans le sein de
« l'Institut National le secret de la nature et des effets du galva-
« nisme.

« Je suis heureux d'être l'organe du gouvernement auprès d'un
« homme que j'estime et que j'aime depuis bien longtemps.»

Ces honneurs, du reste, ne furent pas les seuls qui furent décer-
nés à Volta: le 5 septembre 1803, il était élu à l'une des huit pla-

ces d'Associé étranger de l'Institut de France; successivement décoré des croix de la Légion d'honneur et de la Couronne de fer; nommé membre de la Consulta Italienne; élevé à la dignité de comte et à celle de sénateur du royaume Lombard, il était devenu, pour Napoléon, le type même du génie.

Lorsque celui-ci visita l'Université de Pavie, ses premiers mots furent: « Où est Volta? serait-il malade? Pourquoi n'est-il pas venu? » Et en 1804 il écrivait: « Je ne saurais consentir à la retraite de Volta. Si ses fonctions de professeur le fatiguent, il faut les réduire. « Qu'il n'ait, si l'on veut, qu'une leçon à faire par an; mais l'Université de Pavie serait frappée au cœur le jour ou je permettrais qu'un nom aussi illustre disparût de la liste de ses membres; d'ailleurs, ajoutait-il, un bon général doit mourir au champ d'honneur. »

Et Victor Hugo raconte qu'un jour, passant dans la Bibliothèque de l'Institut National devant une couronne de laurier dédiée au grand Voltaire, Napoléon gratta de l'ongle les trois dernières lettres pour ne laisser que: « Au grand Volta. »

Tel est l'homme de génie dont nous célébrons aujourd'hui la mémoire: au nom de l'Institut de France, que j'ai l'honneur de représenter, j'apporte ici un solennel hommage à celui qui en fut l'un des plus illustres associés, et dont, comme l'a dit Arago, le nom sera prononcé avec respect et admiration lorsque le souffle du temps aura fait disparaître jusqu'au plus léger souvenir des générations ses contemporaines.

SÉANCE SPÉCIALE
tenue à l'occasion
DU CINQUANTENAIRE DE LA FONDATION
DU
BUREAU INTERNATIONAL
DES
POIDS ET MESURES

le mercredi 5 octobre 1927.

sous la présidence

de M. MAURICE BOKANOWSKI,
Ministre du commerce et de l'industrie,

DISCOURS DE M. ÉMILE PICARD,

Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences

MESSIEURS,

L'académie des sciences tenait à commémorer la fondation du Bureau international des Poids et Mesures. La réunion de la septième conférence générale, réunie en ce moment à Sèvres, lui en fournit l'occasion. C'est pour elle un honneur et un plaisir de recevoir aujourd'hui les Délégués des trente et une nations adhérant à la Convention diplomatique signée à Paris le 20 Mai 1875. Cette convention était l'aboutissement du long effort fait depuis la Révolution française pour l'établissement d'un système décimal et universel de

Poids et Mesures; elle a pour origine les avis donnés, dès avant 1870, par les Académies des sciences de Paris et de Saint-Pétersbourg sur la confection des étalons, et l'invitation faite par elles au gouvernement français à provoquer la réunion d'une Conférence internationale devant étudier les meilleurs moyens d'exécuter les copies destinées aux divers pays ainsi que les méthodes de comparaison à employer.

En 1791, les fondateurs du système métrique avaient eu l'audace de s'adresser, comme ils le disaient, à *tous les peuples*. Peut-être ne serait-on jamais arrivé à la presque unanimité établie aujourd'hui, si on n'était pas parti de cette idée, en réalité bien imprudente que l'on devait chercher dans la nature une unité toujours susceptible d'être retrouvée, si par malheur les étalons venaient à disparaître, unité indépendante aussi des révolutions morales, comme l'a écrit Laplace dans son *Exposition du système du monde*. On hésita un moment entre la longueur du pendule battant la seconde à la latitude de 45° proposée en 1789 par Talleyrand, et une fraction du méridien terrestre. La première unité fut écartée parce qu'elle faisait intervenir le temps; il n'était pas alors question d'amalgamer l'espace et le temps, comme le font les théories modernes, et on se prononça pour le quart du méridien dont la dix-millionième partie ferait l'unité usuelle. A l'âge héroïque de la Géodésie, cette recherche d'une unité de longueur prise dans la nature a soutenu nombre de hardis pionniers; elle provoquait l'enthousiasme de Biot quand il disait: « Le grand arc qui, partant des îles Baléares, traverse l'Espagne, la France, l'Angleterre et l'Écosse, et s'arrête aux rochers de la Thulé antique, ne donnera-t-il pas pour le *mètre* la détermination la plus complète, et, si l'on ose dire, la plus européenne que l'on puisse espérer jamais? ».

Les espérances de Biot ont été largement dépassées en ce qui concerne les opérations géodésiques faites depuis lors sur tous les continents, mais le point de vue des fondateurs du système métrique a été abandonné. Un souffle de relativité a passé sur nos connaissances et la mobilité apparaît universelle dans la nature. Comme on ne

croyait plus à la rigidité de notre globe, il a fallu donner du mètre une autre définition, et réaliser des prototypes de longueur et de masse.

A cette tâche se consacrèrent, particulièrement de 1870 à 1875, la Commission internationale réunie pour la première fois à Paris en 1870 et le Comité qui en était la délégation. Les expériences d'un des plus illustres chimistes, dont s'honore la France, Henri Sainte-Claire Deville avaient conduit à des procédés sûrs et rapides pour isoler les différents métaux de la mine de platine, et il fut d'abord décidé que le nouveau mètre serait construit en platine iridié à 10 % d'iridium. Mais de graves difficultés se présentèrent, notamment pour éviter l'existence de soufflures et de fentes dans la préparation de lingots volumineux de cet alliage. Des savants éminents ont pris part aux travaux considérables concernant les étalons du mètre, mais nul dans cette œuvre n'a une part comparable à celle du grand chimiste qui nous a révélé les phénomènes de dissociation.

La commission avait émis le vœu que fût établi un Bureau international de Poids et Mesures, destiné à être à la fois le lieu de conservation des étalons internationaux et le centre de propagation du système métrique. Cette question fut longuement étudiée en 1875 dans la Conférence diplomatique réunie sur l'initiative du Gouvernement français; on y décida la création de ce Bureau, et la Convention du Mètre fut signée le 20 mai 1875. Cette date du premier groupement scientifique ayant un caractère international restera mémorable.

Le Bureau international des Poids et Mesures, dont nous commémorons aujourd'hui la fondation, fut, comme on sait, établi à Sèvres, au Pavillon de Breteuil, ancien Trianon du Château de Saint-Cloud. Des salles consacrées aux instruments et aux recherches ont été construites à côté du Pavillon. Il s'y poursuit des études de haute métrologie, dans lesquelles on peut dire que d'habiles expérimentateurs sont en lutte constante avec une matière en apparence inerte, mais évoluant parfois comme un être vivant.

Au-dessous des laboratoires se trouve un caveau, dont les portes ne s'ouvrent qu'en de rares occasions; c'est là que reposent les prototypes internationaux servant aux définitions du mètre et du kilogramme-masse, chacun avec trois témoins. Une des fonctions du Bureau international est de comparer à ces prototypes leurs copies formant les divers étalons nationaux. Des causes nombreuses, dont plusieurs bien difficiles à déterminer, peuvent contribuer à modifier étalons et prototypes. Aussi que d'inquiétudes quand, au bout d'un certain temps, on constate des désaccords, restant inexplicables. Il y a quelques années, des étalons d'usage du Bureau ont subi par rapport au prototype international un allongement d'environ quatre dixièmes de micron, c'est-à-dire quatre dix-millièmes de millimètre, nombre énorme en l'espèce. Ce fut un grand scandale. On a été conduit à penser que cette variation provenait d'une usure dissymétrique due à des époussetages toujours faits dans le même sens; il est possible aussi que cet allongement se soit produit au moment d'une comparaison. Mais, dira-t-on, pourquoi n'est-ce pas le prototype international qui a diminué? C'est d'abord parce qu'il reste d'accord avec les deux témoins qui partagent sa captivité. C'est aussi qu'il a varié de quantités au-dessous des erreurs d'observation par rapport à la majorité des étalons; car ici aussi le système majoritaire fonctionne en quelque manière; et un prototype international, comme un roi constitutionnel, doit être d'accord avec la majorité de ses sujets.

Les savants qui se consacrent aux études métrologiques cherchent, au milieu des transformations incessantes des choses, à trouver des éléments à peu près fixes. Que de recherches ont été nécessaires pour obtenir la meilleure forme à donner aux étalons, pour avoir la meilleure approximation dans l'évaluation d'une longueur ou d'une épaisseur. Combien complexe aussi est une opération de pesée quand on veut dépasser le cent-millionième; des dispositifs compliqués, permettant à l'opération de se faire loin des observateurs, sont indispensables pour éviter de nombreuses causes d'erreurs.

Les transformations possibles des matériaux même quand ils parais-

sent d'une grande stabilité, ont conduit à rechercher de nouveaux étalons. C'est ainsi que, regardant comme constante la fréquence moyenne d'une radiation très homogène, on fut conduit à évaluer le mètre en longueurs d'onde. Comme pour la longueur du méridien, il y a là peut-être quelque illusion, ces fréquences étant susceptibles de varier, elles aussi, sous des influences diverses, telles que la pression, les champs électrique et magnétique, et d'autres causes plus ou moins bien définies. Cependant les beaux travaux faits au Bureau dans cette direction par d'éminents physiciens, dont M. Albert Michelson, lui font le plus grand honneur, et témoignent de la souplesse d'organisation de cette institution et de son esprit d'initiative. L'optique des interférences intervient encore dans la recherche des dilatations; la méthode célèbre de Fizeau a été perfectionnée à Sèvres, et c'est ainsi qu'ont été obtenues la dilatabilité du mètre international, ainsi que celles du quartz, du spath et d'autres substances, qui sont devenus des étalons. On connaît les brillants résultats obtenus dans cette voie par M. Guillaume, qui ont abouti à la découverte des aciers au nickel employés pour la mesure des bases géodésiques et la compensation des pendules et des montres.

On ne saurait trop rendre hommage au talent et au dévouement de ceux qui, depuis un demi-siècle, ont collaboré à l'œuvre du pavillon de Breteuil. Ils ont dépensé une merveilleuse activité dans des circonstances parfois très difficiles, et avec un modeste budget ils ont mené à bien des travaux considérables. En voyant les nombreux volumes publiés par le Bureau, on pourrait penser que le nombre des travailleurs y est beaucoup plus grand. L'ardeur de chefs, tels que M. René Benoit dont je salue respectueusement la mémoire, et de M. Charles-Édouard Guillaume, que nous sommes heureux de voir aujourd'hui à l'honneur, se communique à tous ceux qui travaillent autour d'eux.

Dans beaucoup de parties de la science, le besoin se fait sentir de mesures de plus en plus précises. Pour maintes recherches, l'âge héroïque est passé, où, avec un matériel très simple, on pouvait faire de grandes découvertes. Dans les voies nouvelles, qu'ouvrent de

loin en loin des précurseurs, des moyens de fortune suffisent pendant un temps, mais un moment vient où il faut pousser plus loin l'approximation, et où le progrès résulte de laborieux efforts, qu'il s'agisse de longs calculs ou de minutieuses observations et expériences. Une décimale nouvelle n'est plus alors un luxe, mais une nécessité, et c'est là qu'est nécessaire cette aptitude à une longue patience dont parlait Buffon. Peut-être certains donnent-ils quelquefois au mot *technique* un sens, je ne dirai pas péjoratif, mais comportant une nuance d'infériorité. Cependant, comme disait Claude Bernard, une bonne technique rend quelquefois plus de services à la science que le perfectionnement de hautes spéculations théoriques, et ce sont les bonnes techniques qui conduisent aux bonnes mesures. Le rôle du nombre dans les sciences est capital. Nous ne connaissons des objets extérieurs que leurs rapports, et les nombres nous fournissent un ensemble de signes appropriés à exprimer ces rapports, après que nous avons substitué aux choses des nombres qui leur correspondent en vertu de certaines définitions. Plus une science se développe, plus on y voit grandir le rôle du nombre. Déjà dans l'antiquité le pythagoricien Philolaüs écrivait: « Toutes choses accessibles à la connaissance possèdent un nombre, car sans celui-ci nous ne pouvons rien comprendre ni connaître. » Et le grand physicien anglais Lord Kelvin aimait à répéter: « Si vous pouvez mesurer ce dont vous parlez et l'exprimer par un nombre, vous savez quelque chose de votre sujet; mais si vous ne pouvez pas le mesurer, si vous ne pouvez pas l'exprimer par un nombre, vos connaissances sont d'une bien pauvre espèce et bien peu satisfaisantes. » En fait, les sciences physico-mathématiques s'intéressent à la mesure des choses et non pas à leur nature. Laissons les philosophes se demander si les choses sont ou non distinctes de leurs mesures, et si elles naissent ou non de celles-ci. Les théories, n'étant que des vérités partielles et provisoires, finissent toujours par buter contre quelque désaccord numérique avec l'expérience, et Voltaire avait raison quand il comparait une théorie à une souris: « Elle passe, écrivait-il, par neuf trous, mais elle est arrêtée par le dixième. »

Tout en ne croyant plus que l'accord d'une théorie avec l'expérience garantit qu'elle exprime la réalité des choses, admirons les incom-

parables instruments de travail que sont par exemple quelques-unes des conceptions théoriques développées dans ces dernières années, conceptions bien propres à enchanter les mathématiciens; mais rendons aussi justice à l'étonnante précision obtenue dans cette partie de la physique qu'est la métrologie. On a quelquefois reproché aux métrologistes de manquer d'imagination. Peut-être conviendrait-il mieux de louer leur sagesse et leur prudence; avec eux on se sent toujours sur un terrain solide. Comme l'a écrit très justement M. Guillaume: «les révolutions scientifiques ont pour point de départ des mesures faites avec la précision que leur époque permettait d'atteindre, et rien n'est plus définitivement fécond en science que le gain d'une décimale.» Que d'exemples on en pourrait citer! Un des plus mémorables est celui de la précision des observations de Tycho-Brahé, qui permit à Képler de trouver les lois dont devait sortir la doctrine de la gravitation universelle. Aujourd'hui, l'astronome ne trouve pas suffisant le centième de seconde; quelle ingéniosité il lui faut pour déterminer l'heure et pour la conserver. C'est presque hier que des mesures précises de la densité de l'azote obtenu par différentes voies conduisaient à la découverte de l'argon et des gaz rares de l'atmosphère. Les spectroscopistes sont de grands métrologistes. On reste émerveillé devant leurs observations sur les raies spectrales, où se mesurent des millièmes de millièmes de millimètre, observations que l'on s'efforce de rattacher aux théories récentes de la physique. On a même cherché des explications où le nombre des dimensions, temps compris, se trouve augmenté d'une unité. Il y a assurément dans cette voie de larges possibilités; mais un univers à *cinq* dimensions ne rentre pas pour le moment dans les préoccupations des métrologistes. D'autre part, la multiplicité des décimales ne recouvrirait-elle pas, au moins dans quelques cas, une unité profonde qui ramènerait tout à des nombres entiers? On pourrait le supposer, en voyant les tables *d'isotopes* que dressent les physiciens et les chimistes. Mais des généralisations trop hâtives seraient imprudentes, et nous sommes encore loin de l'unité déjà rêvée à l'aurore de la science grecque par les sages d'Ionie.

Messieurs, le centre d'études et de recherches qu'est le Bureau international de Sèvres ne s'est pas occupé jusqu'ici de mesures électriques. D'après une décision de principe prise par la Conférence générale de 1921, son activité doit s'étendre un jour à ce nouveau domaine, dont les applications jouent à notre époque un rôle si important. Des problèmes nouveaux se poseront. Sous la haute surveillance du Comité international, que préside avec tant d'autorité notre illustre Confrère M. Vito Volterra, le Bureau apportera dans leurs solutions la même ingéniosité et la même précision que dans les questions concernant les longueurs et les masses. La période nouvelle, dans laquelle entre l'institution que nous célébrons aujourd'hui, sera digne de son brillant passé.

DISCOURS DE M. CHARLES-ÉDOUARD GUILLAUME

Correspondant de l'Académie des sciences,
Directeur du Bureau international des poids et mesures.

MESSIEURS,

Lorsque je vins pour la première fois au Bureau international, où j'avais été engagé, mes études terminées, c'était pendant la session du Comité de 1883. Bien que quarante-quatre années se soient écoulées depuis lors, j'ai toujours présente à l'esprit la bienveillance avec laquelle je fus accueilli, et qui était d'un bon augure pour l'avenir qui se déroulerait devant moi. J'appris aussi à connaître mes supérieurs et mes collègues, et je fus frappé par la cordialité qui régnait entre eux.

Ole-Jacob Broch dirigeait alors le Bureau avec toute l'autorité que lui donnait son glorieux passé; et son extrême bonté naturelle répandait autour de lui une mutuelle bonne volonté, qui faisait accepter avec joie des tâches parfois rudes. J'habitais Paris, avec Chappuis et notre collègue M. Isaachsen, le seul survivant, avec moi, de cette lointaine époque. Nous prenions le train à 6 heures et demie du matin, de façon à arriver à Breteuil, en hiver, au jour naissant. Marek venait de quitter le Bureau, où il avait été remplacé par Thiesen. L'extrême activité de J. -R. Benoît nous était un perpétuel enseignement. Pernet était surtout occupé de thermométrie; il était amoureux de précision, sans paraître se douter que celle qu'il prétendait atteindre était, pour l'instant, hors de la portée des expérimentateurs. Après son départ, Chappuis fut chargé des recherches sur le thermomètre à gaz, qu'il conduisit avec une si parfaite idée de l'ensemble, que, en 1887 déjà, le Comité pouvait prendre une décision concernant l'échelle normale des températures, décision qui est encore valable aujourd'hui.

Précisément au moment où j'arrivais au Bureau, on venait de commander une série de thermomètres à mercure en verre dur, alors nouveaux en thermométrie et dont l'étude nous fut confiée, à M. Isaachsen et à moi, surtout en vue de l'équipement des comparateurs. La presque totalité de ces thermomètres existent encore aujourd'hui; on n'a pas fait mieux depuis lors.

Après de laborieuses recherches, les mètres commencèrent à arriver au Bureau, au début de l'année 1888, achevés par les soins de la Section française; il ne fallait pas perdre une minute pour leur étude, car plusieurs Gouvernements commençaient à les réclamer avec insistance. Isaachsen et Boinot déterminaient leur équation, sous la direction de Broch, tandis que Benoît et moi, nous étions chargés de mesurer leur dilatation.

De son côté, Thiesen, aidé par Kreichgauer, déterminait les densités et la masse des kilogrammes. Son travail avait pu être commencé avant celui des mètres, leur construction n'ayant pas rencontré les mêmes difficultés.

Le labeur était souvent pénible; dans toutes les salles de mesure, on avait installé le chauffage dit « de précision », permettant à volonté d'élever ou d'abaisser la température. Il était efficace, en ce sens qu'au gros de l'été on descendait jusque près de zéro, mais c'était sans égard pour la santé des observateurs. Pernet tomba malade pour s'être trop exposé au froid. De plus, les parois de zinc de 7 mètres de longueur subissaient des allongements ou des contractions atteignant plusieurs millimètres; les parois se fissaient et le liquide circulant derrière elles faisait irruption dans les salles. On renonça bientôt à faire fonctionner ce chauffage et ce refroidissement; dès lors les parois métalliques servirent seulement à favoriser la constance et l'uniformité de la température. Mais elles avaient de multiples inconvénients; pour ne parler que de l'esthétique des salles, il était peu gracieux d'apercevoir ces parois de zinc ondulé déchirées par endroits. Elles étaient imperméables, de telle sorte que la moindre goutte d'eau introduite dans les salles d'observation ne les quittait jamais. Bien souvent il nous est arrivé, alors que la température remontait à l'extérieur, de travailler dans un air saturé d'humidité, avec des flaques d'eau qui s'amassaient sur le plancher. Je m'étais résigné à des bronchites, généralement au nombre de deux par hiver. Finalement, Benoît fut atteint, en 1893, d'une pneumonie qui faillit lui coûter la vie. Alors, on installa dans les salles de petits poêles à gaz, qui y sont encore, et qui permettent d'élever la température de quelques degrés, de façon à maintenir le coefficient hygrométrique un peu au-dessous de la saturation.

Malgré l'enlèvement des parois de zinc, qui fut réalisé en 1901, les salles ont un isolement thermique tel que, dans une journée, il est souvent impossible d'y déceler une variation de température atteignant $1/10$ de degré. Lorsque, au printemps, on veut chauffer les salles pour regagner rapidement la température de l'extérieur, il faut les ouvrir toutes grandes, et aussi les fenêtres. Ce sont quelques journées d'exceptionnelle rapidité dans la variation. Le reste du temps, elles sont isothermes, condition essentielle pour des mesures de précision.

La France avait attribué au Bureau international des Poids et Mesures la propriété nationale du Pavillon de Breteuil. On n'a pas encore dit assez quelle bénédiction cette attribution constituait pour le Bureau. On avait eu en vue l'absence des secousses, et, en fait, sauf peut-être pour les baromètres à large cuvette, jamais celles-ci ne vinrent déranger les observations, jusqu'au moment où l'on installa de l'autre côté de la Seine, à environ 3 kilomètres, un marteau-pilon dont les coups, heureusement assez rares, font trembler légèrement sous les microscopes les traits des règles.

Mais surtout le séjour du Pavillon de Breteuil est, pour les travailleurs, un très grand bienfait. Il m'est arrivé, étant le soir dans le laboratoire, de prêter l'oreille sans parvenir à entendre le moindre son. Et même, dans toute l'étendue du Pavillon, les bruits du monde arrivent très atténués, de telle sorte qu'on peut se figurer vivre dans un complet isolement. Si l'on ajoute à cela la proximité immédiate des arbres du parc, sur lesquelles, de temps à autre, on se surprend à reposer le regard, on comprendra que la demeure soit idéale pour des gens qui consacrent leur vie à une œuvre demandant beaucoup de réflexion et aussi des sens reposés.

Mon expérience de la métrologie est probablement celle de beaucoup de ses adeptes. Au début, les recherches présentent l'intérêt de toute nouveauté. Puis, lorsqu'on les a pratiquées pendant quelques années, toujours les mêmes, avec une recherche de précision qu'on trouve parfois exagérée, on éprouve une sorte de lassitude, et on chercherait volontiers une occupation plus diverse. Enfin s'ouvre, pour les métrologistes nés, une troisième période; lorsque les sens sont affinés, lorsqu'on a acquis la main et l'œil professionnels, enfin lorsque, vraiment, on a compris le but lointain de la métrologie, qui est autant de perfectionner les méthodes que d'exécuter les mesures, on se sent pris peu à peu pour cette discipline d'une passion qui va sans cesse en grandissant.

De grands penseurs ont dit que la mesure est à la base de toutes nos connaissances; et, en fait, si l'on passe en revue les conquêtes ré-

centes de la physique, que l'on peut qualifier de prodigieuses, on voit qu'elles sont le fruit de mesures de plus en plus subtiles; aussi, les métrologistes éprouvent-ils une certaine fierté à penser qu'ils ont contribué à élaborer les méthodes génératrices de ces étonnantes découvertes.

Cependant, la métrologie passe pour ennuyeuse, et de même le métrologiste. On sait que ce dernier doit posséder beaucoup d'habileté manuelle, un œil exercé, la loyauté à l'égard de l'expérience, une patience à toute épreuve; et, comme ces qualités peuvent se trouver réunies chez un homme à peu près dépourvu d'idées générales, on pense parfois que le métrologiste doit en manquer totalement.

Un physicien de fine érudition, et dont la critique acérée s'exerce sur les sujets les plus divers, a traité avec un peu de dédain les métrologistes. Je ne crois pas trahir sa pensée en comparant l'homme à idées au cheval de course et le métrologiste au cheval de charrue. Quant la course est achevée, que reste-t-il? Un peu de poussière soulevée, un peu de bruit vite éteint, un peu d'argent déplacé; mais là où a passé le cheval de charrue lèvera demain la moisson nourricière. C'est cette conviction qui soutient les travailleurs du Pavillon de Breteuil, et leur fait accueillir avec joie des études qui nécessiteront, pour leur achèvement, des trésors de patience.

N'oublions pas que le gain d'une décimale exige que les mesures soient centuplées. C'est au moins ce qu'indique la théorie, qui suppose des erreurs fortuites. Mais la multiplication des observations ne peut rien contre les erreurs systématiques; et c'est contre elles qu'il faut lutter sans cesse. Parfois, la modification des méthodes, le perfectionnement d'un appareil, la disposition des observations, font disparaître une de ces erreurs constantes, et là est le véritable profit en métrologie. Une décimale gagnée, c'est une chance offerte à des découvertes scientifiques; c'est un domaine entièrement nouveau prêt à se révéler à nous. Alors le travailleur se précipite dans la brèche ouverte, souvent pleine de promesses.

Lors de la Première Conférence, réunie en 1889, l'année même où mourut Ole-Jacob Broch, les délégués des gouvernements purent

mesurer l'immensité du travail accompli. Le Bureau remit aux États des étalons du mètre et du kilogramme, déterminés avec une exactitude encore insoupçonnée, et qui devaient assurer l'uniformité du Système métrique dans le monde entier, avec une précision que chacun n'était pas encore en état d'apprécier ni d'utiliser, mais que les années écoulées depuis lors ont pu montrer nécessaire. Des progrès, cependant, étaient encore possibles.

Les dilatations, par exemple, que nous mesurions en 1888 et 1889, et dont les valeurs sont essentielles pour assurer l'uniformité du Système métrique, sont de beaucoup dépassées en précision à l'heure actuelle. Mais pour cela, il a fallu, au moyen de combinaisons d'expériences encore inédites, aborder, avec beaucoup de labeur et beaucoup de temps, les mesures de la dilatation des prototypes. Nous avons ainsi pu démontrer que, pour une même coulée de platine, les dilatabilités de différentes règles sont les mêmes, avec une précision décuple de celle que nous obtenions au début de ces études.

Aussitôt après la Conférence, la dotation du Bureau fut réduite, et de façon correspondante, le nombre des collaborateurs. Le Bureau n'avait aucune réserve. On connut des années de gêne; cependant, nous fîmes de notre mieux pour maintenir vivante en nous la passion des sciences de précision.

Bientôt se posa le problème des étalons à bouts. Nous étions fascinés par les méthodes optiques servant à leur détermination, et nous arrivâmes, à la session du Comité international de 1894, avec des valeurs que nous considérions comme étant aussi exactes qu'on pouvait les obtenir. Mais alors le Comité inscrivit, dans notre programme de travail, un essai d'application des méthodes de contact, pratiquées dans les temps anciens, et que nous envisagions comme complètement périmées. Nous essayâmes de persuader le Comité que ces méthodes, depuis longtemps abandonnées, ne pouvaient conduire à rien de bon; mais le Comité insista, et nous entreprîmes la détermination, en nous aidant de contacts en agate, des étalons à bouts en platine iridié. Ceux-ci conduisirent à une valeur sensiblement différente de ce qu'avait donné la méthode optique. Nous réglâmes l'appareil avec

le plus grand soin, et nous recommençâmes les expériences. Les résultats des premières mesures se trouvèrent presque exactement confirmés. Alors nous recherchâmes les causes d'erreur dans la méthode optique, et nous les trouvâmes dans le fait que le procédé Cornu, pour la mise au point, s'appliquait parfaitement lorsque les objectifs ne présentaient pas d'aberration; mais comme les objectifs de nos microscopes étaient fortement aberrants, ce dont nous ne nous doutions pas, les résultats étaient erronés.

La méthode des contacts arriva à point nommé. La Section technique de l'Artillerie de l'Armée française cherchait, à ce moment précis, à unifier les fabrications. Le Général Gras, Inspecteur des Manufactures d'Artillerie, avait vu dans les règlements que la tolérance des pièces de l'armement était le plus souvent de $1/100$ de millimètre. Il en conclut que les étalons devaient être connus au millième de millimètre près, et donna l'ordre de les établir en conséquence. Le Colonel Hartmann réalisa un comparateur automatique, dont il fut construit une vingtaine d'exemplaires, au moyen desquels on pouvait copier, avec une précision plus grande que celle indiquée ci-dessus, les étalons à bouts. Nous avons mis au point la méthode servant à déterminer la valeur absolue de ceux-ci, et bientôt nous pûmes donner les types sur lesquels seraient copiés ces étalons.

Nous étions lancés dans la nouvelle méthode, et aussitôt, je pus entreprendre la solution d'un problème que la Commission internationale du Mètre avait prescrit au Bureau: la détermination du volume du kilogramme d'eau. C'est à ce problème que Lefèvre-Gineau et Fabroni s'étaient attaqués, et le kilogramme, déposé aux Archives de France en 1799, résultait de sa définition et de leurs mesures. Au cours du XIX^e siècle de nombreuses déterminations de la même constante avaient été faites. Les résultats s'écartaient beaucoup de celui de Lefèvre-Gineau et Fabroni, mais heureusement, les différences étaient tantôt positives, tantôt négatives, de telle sorte que la Commission internationale du Mètre se trouva en présence de documents contradictoires, et jugea opportun de conserver le kilogramme tel qu'il avait été construit sur les indications de la Commission des Poids et Mesures. Je mesurai, — je puis dire sur toutes les coutures —,

des cylindres de métal qui furent pesés dans l'air et dans l'eau. Finalement, après une dizaine d'années d'un labeur à peu près continu, je pus donner une valeur assez sûre du volume du kilogramme d'eau.

Chappuis, modifiant les méthodes de M. Michelson, réussit à exprimer, en longueurs d'onde, les trois dimensions de six cubes de crown, et obtint, par les pesées de ces corps, une autre valeur de la constante cherchée. Enfin, Macé de Lépinay, remplacé, après sa mort, par M. H. Buisson, fit la même détermination sur des cubes de quartz, que Benoît avait pesés dans l'air et dans l'eau, et obtint un troisième résultat. Mais, au contraire des précédents, ces trois résultats se trouvèrent concorder aussi bien qu'on pouvait l'espérer. Maintenant, nous possédons une valeur du volume du kilogramme d'eau à laquelle les siècles futurs n'auront sans doute plus grand chose à changer.

Je viens de mentionner les travaux de M. Albert-A. Michelson, qui passent encore pour l'une des plus belles conquêtes de la métrologie. Il vint à Breteuil, en 1892, riche de nouvelles méthodes et d'appareils construits sur des plans inédits, pour déterminer la valeur des longueurs d'onde lumineuses. C'était un fait nouveau en métrologie; et d'un coup, il obtint une précision environ cinquante fois supérieure à celle qui était alors acceptée. Plus tard, des procédés, en partie les mêmes, en partie différents, permirent à MM. Benoît, Fabry et Perot d'obtenir des valeurs encore plus sûres des longueurs d'onde.

Depuis lors, la question est restée sans cesse à l'ordre du jour. Les longueurs d'onde elles-mêmes sont devenues, à la fois des instruments et des unités de mesure, qui sont employées couramment. Dans les Instituts nationaux consacrés à la métrologie, on met en œuvre des méthodes, aujourd'hui en pleine évolution, et qui ont pour but de déterminer les célèbres calibres Johansson. Mais, pour cela, il faut une connaissance minutieuse des raies spectrales. C'est à ce problème que M. Pérard a consacré, au Bureau international, de longues recherches, dont nul ne pourra désormais ignorer les résultats.

Les méthodes, une fois élaborées, ont offert des solutions nouvel-

les du problème lui-même de la conservation de l'unité de longueur. Puisque les longueurs d'onde sont admirablement connues aujourd'hui, on peut être tenté de prendre l'une d'elles comme unité. Cette question revient périodiquement dans les délibérations des spécialistes. Peut-être n'ont-ils pas vu toute la complication du problème, qui s'échappe sans cesse, au moment où l'on croit le saisir.

Mais les longueurs d'onde ont permis de déterminer, avec une extrême précision, des étalons de quartz, de un décimètre de longueur, qui formeront un second témoin du Mètre, lequel pourra servir, dans les siècles futurs, à contrôler la constance du Prototype international.

Passons à d'autres problèmes. En 1883, on avait installé, sur la proposition du Bureau des longitudes, un comparateur destiné à contrôler les étalons géodésiques. D'ailleurs, l'étude de ces étalons avait toujours été inscrite au programme du Bureau; elle avait donné des résultats inattendus. Par exemple, entre les côtés communs de la triangulation allemande et de la triangulation française, il existait un écart de $1/57\,000$, que toutes les vérifications faites avaient confirmé. La géodésie française était appuyée sur des règles construites par Brunner, qui avait appliqué une idée émise par Lavoisier et Borda; cette idée avait conduit ces illustres savants à réaliser quatre étalons de deux toises de longueur, dont le principal, connu sous le nom de « module de Borda » avait servi, après les célèbres mesures de Delambre et Méchain, à rapporter le mètre aux dimensions de la terre, tandis que la géodésie allemande tirait son unité de la Toise de Bessel, comparée autrefois par Arago à la Toise du Pérou. La Toise de Bessel fut envoyée au Bureau international, et lorsque celui-ci eut donné sa véritable longueur, le désaccord tomba au-dessous de $1/500\,000$, ce qui, pour la géodésie, est encore un écart négligeable.

A cette époque nous cherchions sans cesse à perfectionner les étalons géodésiques, et même les étalons de laboratoire. Après de minutieuses recherches, je recommandai les alliages de nickel et de cuivre, et surtout le nickel pur. Mais il était difficile de l'obtenir exempt de piqures. Je cherchais donc toujours, lorsque, au printemps de 1896, je fus

mis en possession d'une barre de ferro-nickel. Le métal était sain et peu oxydable. Je déterminai sa dilatation. Lorsque j'eus obtenu deux points, je pensai avoir commis une erreur d'un tour dans le micro-mètre, parce que la dilatation qui serait résultée des deux premières mesures était absurde. J'attendis donc très tranquillement les observations du lendemain, qui montreraient où je m'étais trompé. Quelle fut alors ma surprise en constatant que les nombres étaient bien tels que je les avais inscrits. J'eus alors une des grandes émotions de ma vie. Traversant la cour au galop, j'annonçai cette découverte à mon directeur, J.-R. Benoît, et par la même occasion, je poussai jusqu'à mon appartement, où je criai à ma compagne: « j'ai un sujet de recherche qui va m'occuper dix ans. » Dans cette évaluation, je m'étais grossièrement trompé: c'est trente années que je lui ai consacrées.

La règle sur laquelle j'avais opéré avait été livrée par la Société de Commentry-Fourchambault et Decazeville. Pour étudier l'anomalie qui venait d'être découverte, il fallait d'autres barres. M. Benoît m'autorisa à en commander deux, tout en me disant: « Informez-vous bien de leur prix, parce que, vous savez, nous ne sommes pas riches. » Je me rendis donc au siège de la Société sus-nommée, où j'eus le bonheur de rencontrer un homme devenu célèbre par ses idées sur la réforme de l'administration. L'entretien avec Henri Fayol me laisse un vivant souvenir. Lorsque je lui eus exposé mes espoirs et notre misère, il me dit: « Vos expériences sont intéressantes; nous vous donnerons tout ce qu'il vous faudra pour les conduire jusqu'au résultat ». Et depuis lors, la puissante organisation métallurgique qu'il dirigeait collabore avec la plus grande libéralité à mes travaux.

Je commençai par établir deux courbes, l'une représentant le premier coefficient dans la formule de dilatation de ces alliages, l'autre le deuxième coefficient, c'est-à-dire, en fait, la courbure du diagramme. La première des courbes plonge rapidement jusque vers 36 p. 100 de nickel, puis se relève pour rejoindre la dilatabilité propre au nickel. Le point minimum figure un alliage qui a reçu le

nom d'*invar*, et dont la dilatabilité, s'il est à l'état naturel, est environ le dixième de celle du platine. Mais, si on l'écroutit par étirage, on peut obtenir un alliage qui se contracte légèrement quand on le chauffe; cette contraction peut, à son tour, être corrigée, par un étuvage gradué; on réalise alors un alliage à dilatation pratiquement nulle.

Peu avant cette découverte, un géodésien suédois, Edward Jäderin, était venu en France, et avait fait, aux officiers du Service Géographique, la démonstration d'une méthode nouvelle, consistant à remplacer les règles géodésiques par des fils tendus. Sa méthode utilisait le principe même qui avait été appliqué autrefois dans les vénérables règles géodésiques de Borda; il mesurait chaque portée de la base avec un fil d'acier et un fil de laiton; la longueur représentée par les fils était lue à l'œil nu ou à la loupe sur des repères mobiles.

Lorsque le Général Bassot, alors directeur du Service Géographique, eut assisté aux expériences de Jäderin, il nous engagea beaucoup à essayer sa méthode. Nous n'étions pas convaincus, M. Benoît et moi, et il fallut insister un peu pour nous y décider. Mais, disions-nous, faire sans micromètre des déterminations précises!

Nos mesures dissipèrent en partie nos préventions. Hirsch, alors Secrétaire du Comité international, me demanda un jour ce que j'en pensais. J'avais été autrefois son élève, et je savais qu'il ne fallait pas le brusquer. Je lui dis seulement que la méthode de Jäderin semblait beaucoup moins mauvaise qu'on ne pouvait le croire au premier abord. Ainsi, je posais un premier jalon pour la faire accepter plus tard comme une méthode digne d'être retenue.

C'est sur ces entrefaites que je découvris les propriétés de l'invar, et que l'idée me vint tout naturellement d'appliquer cet alliage à la mesure des bases. Jäderin lui-même, dans les célèbres mesures faites au Spitzberg en 1899, se servit d'un lot de cet alliage, qui lui avait été remis par la Société de Commentry-Fourchambault et Decazeville. Il m'écrivait de Treureberg Bay, le 13 septembre de la même année: « Nous avons mesuré, à l'aller et au retour, une base de 10 024 mètres de longueur. Nous n'avons pu faire qu'un cal-

cul provisoire, et il montre, entre les mesures aller et retour, seulement une différence de 19 millimètres. Nous n'avons encore supposé aucune dilatation des fils.» Jäderin ajoutait qu'il allait passer l'hiver dans ce pays perdu, sans aucune communication avec le monde extérieur.

En 1901, notre observatoire subit quelques transformations importantes. Nous en profitâmes pour faire vider un couloir [souterrain compris entre deux murs maîtres, et installer une base d'essai. Les expériences systématiquement entreprises par M. Benoît et moi sur des fils d'invar, furent bientôt couronnées de succès. Sans entrer dans le détail, je puis dire que la méthode est allée s'affirmant toujours davantage comme une méthode pratique, précise et économique. On le comprendra lorsqu'on saura que le prix de la mesure d'une base est réduit au cinquantième de ce qu'il était autrefois, sans rien sacrifier de la précision atteinte. Les fils livrés aujourd'hui sont au nombre de plus de 800, et sont répandus dans tous les pays du monde.

Mais les recherches entreprises sur les aciers au nickel ne se bornent pas là. Il suffit de regarder la courbe de dilatation pour trouver immédiatement le point correspondant à un alliage qui, ayant la dilatation du verre, se soude à lui. Cet alliage, auquel on a donné le nom de *platinite*, permet de remplacer le platine dans les lampes à incandescence, produisant aujourd'hui une économie annuelle qui se chiffre par un nombre probablement peu différent de 100 millions de francs.

En examinant la seconde courbe, on voit qu'une région correspond à des dilatations dont le second coefficient est négatif. Circonstance heureuse, car elle a permis de construire un balancier de montre, compensant totalement l'effet de la température. Aujourd'hui, les chronométriers de plusieurs pays, en particulier de France, d'Allemagne et de Suisse, n'en emploient pas d'autre.

Enfin, la courbe représentant l'élasticité de ces alliages possède une allure exactement symétrique de la forme de la courbe des di-

latabilités; de telle sorte qu'une barre d'invar, fléchie, se raidit lorsqu'elle est chauffée. Mais il existe plusieurs procédés pour abaisser l'anomalie, par l'addition de certains métaux: le chrome, le manganèse ou le tungstène. En graduant soigneusement les additions, on arrive à un alliage d'élasticité constante, dont le principal emploi est dans la fabrication de spiraux de montres assurant la même marche aux diverses températures, c'est-à-dire donnant une compensation économique. Le nombre des spiraux de cet alliage, nommé *élinvar*, abrégé d'*élasticité invariable*, fabriqués par année, est d'environ 5 millions.

Si je suis sorti un peu de la métrologie proprement dite, c'était pour montrer combien des expériences commencées avec le seul souci de la précision peuvent être profitables, même en dehors du domaine en vue duquel elles ont été entreprises.

Une branche quelconque de la métrologie ne peut porter tous ses fruits que si elle est cultivée avec passion, dans l'idée que tout progrès réalisé est définitif, et qu'un jour viendra où la collectivité humaine en pourra tirer avantage.

Un grand métrologiste de la langue française, Charles Baudelaire, a dit: « L'inspiration, c'est travailler toute la journée. »

Appuyés sur ce sentiment profond, les métrologistes acceptent les durs moments qu'impose parfois l'exécution d'une mesure de précision; et c'est là, pour eux, une perpétuelle source de joie.

DISCOURS DE M. MAURICE BOKANOWSKI.

Ministre du commerce et de l'industrie.

MŌNSIEUR LE REPRÉSENTANT DE MONSIEUR LE PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE,

MONSIEUR LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL,

MESSIEURS LES DÉLÉGUÉS,

MESSIEURS,

Je dois à des fonctions essentiellement éphémères le grand honneur de vous saluer aujourd'hui dans ce Palais de l'Institut de France qui est à l'origine même du système des Poids et Mesures.

Le Ministère du Commerce a reçu, lors de sa création, parmi ses attributions, celle d'assurer, de propager et de surveiller, dans toute l'étendue du territoire, l'usage général et uniforme des mesures métriques et l'organisation du service de vérification a successivement reçu par ses soins des améliorations importantes.

Dans son discours, inspiré d'une si haute pensée, l'un des maîtres de la Science contemporaine, M. Émile Picard, a dégagé la philosophie même de la métrologie.

De tout temps, les esprits les plus élevés, en soupçonnant, puis en découvrant peu à peu l'harmonie profonde de la nature, ont compris le mystérieux prestige et l'importance essentielle des mesures et des poids.

Dieu, dit l'Écriture, a tout fait dans le nombre, le poids et la mesure. Et quelques philosophes de l'antiquité comme le rappelait M. Emile Picard, au seuil de leur doctrine, posaient ce principe que Dieu toujours est géomètre.

Dès la plus haute antiquité, les peuples ont conservé avec une religieuse vénération, dans le Saint des saints de leurs temples les étalons de mesures sur lesquels étaient fondées les transactions des hommes, qui attestaient la loyauté et établissaient entre eux de communes mesures.

C'est aussi une pensée qui est venue de bonne heure aux plus grands savants qui voulaient donner à l'humanité civilisée, pour permettre et développer entre les peuples des relations fondées sur l'équité, un système uniforme de mesures soustrait à l'arbitraire inévitable des traditions, des routines et des préjugés, et aussi étroitement que possible moulé sur les réalités de la nature et sur les acquis permanents de la Science.

C'est, Messieurs, l'honneur de la France d'avoir été à l'époque de la grande Révolution à l'origine de ce mouvement, d'en avoir récla-

mé, annoncé, préparé la réalisation; c'est l'honneur de ce corps illustre de l'Institut de France et en particulier de l'Académie des sciences, artisan à travers les siècles des plus grands mérites de notre pays envers la civilisation humaine, d'avoir rendu possible l'établissement d'un système de mesures fondé sur la Science.

Mais c'est aussi l'honneur de la France et non certes le moindre, d'avoir, dès l'abord, donné, conformément à son génie, à cette conception, sa forme la plus impersonnelle, la plus détachée des contingences nationales et pour le dire d'un mot, la plus universelle.

Lorsqu'en 1790, une première commission désignée par l'Assemblée Constituante eut à faire un rapport sur le choix d'une unité de mesure, cette Commission qui se composait de savants à jamais illustres: Borda, Lagrange, Laplace, Monge et Condorcet déclara que, pour choisir l'unité de mesure et commencer les opérations, elle avait exclu de son choix « toute détermination arbitraire, n'admettant que des éléments qui appartiennent également à toutes les Nations..... Si, disait-elle, la mémoire de nos travaux venait à s'effacer, si les résultats seuls étaient conservés, ils n'offriraient rien qui pût servir à faire connaître quelle nation en a conçu l'idée, en a suivi l'exécution. »

Le 4 Messidor, an VII, la délégation de l'Institut au Conseil des Anciens et au Conseil des Cinq-Cents, faisait connaître que le Gouvernement avait invité les puissances alliées ou neutres à envoyer en France des savants pour former la Commission des Poids et Mesures, calculer et vérifier toutes les opérations, et le procès-verbal de la Commission et de l'Institut était rédigé par deux savants étrangers, un délégué de la République helvétique et un délégué de la République batave. C'est que la Commission avait eu, suivant les termes mêmes du rapport de Laplace « la grande et sublime idée d'assurer éternellement l'uniformité si désirable des Poids et Mesures sur une base qui pût être reconnue par tous les peuples de la terre et qui, étant invariable, parce quelle serait prise dans la nature, pût convenir à tous les temps et à tous les lieux. »

Fidèle à cette pensée, la France a toujours conçu la métrologie

comme essentiellement internationale. Et dans l'histoire longue, parfois tourmentée, des efforts faits pour perfectionner cette science, c'est toujours dans le sens de la coopération internationale la plus étroite, la plus permanente, que la France s'est prononcée.

Aujourd'hui, Messieurs, les bienfaits de cette coopération et sa nécessité ne sont plus discutés par personne.

Votre présence ici est un nouveau témoignage du prix que toutes les Nations attachent à vous voir poursuivre et perfectionner votre œuvre, conserver, préciser et multiplier les étalons de mesures scientifiquement établis.

L'intérêt de vos travaux n'est point seulement hautement pratique, les grands savants qui collaborent au Bureau International des Poids & Mesures ont, — ce que le grand public ne sait peut-être pas, — une part importante au progrès de la science même.

Pour établir le mètre, il a fallu procéder dès l'abord à la mesure de la terre; pour le conserver, pour être aussi sûr qu'il est humainement possible, de l'exactitude de sa mesure, il a fallu procéder aux études les plus profondes sur les dilatations, sur les alliages, sur l'élasticité, sur les propriétés des substances comme le quartz, sur les radiations lumineuses et sur les longueurs d'ondes qui servent de témoins de vérification indispensables. Pour n'en citer qu'un exemple, qu'il suffise de rappeler les beaux travaux de M. Guillaume, Directeur du Bureau international, qu'a récompensé avec éclat le Prix Nobel de physique. Ses travaux sur les alliages du nickel et du fer ont rendu son nom célèbre. M. Guillaume est un type de métrologiste plein d'imagination et débordant d'idées générales; il ne m'en vaudra pas de le contredire sur l'opinion qu'il apportait il y a un instant sur ce point, et nous souhaitons tous qu'il reste longtemps à la tête d'une maison qu'il dirige avec tant de dévouement et d'autorité.

Les mesures de longueur supposant des températures déterminées ont suscité les études scientifiques les plus poussées sur les thermomètres à gaz et à mercure; l'établissement et la conservation des poids prototypes a rendu nécessaires des méthodes particulièrement précises de détermination et de vérification des volumes, notamment

par les interférences lumineuses, et il n'est pas jusqu'au domaine de l'électricité que le progrès scientifique ne fasse rentrer dans la compétence du Bureau international.

Il a été reconnu qu'aucun organisme scientifique mieux que le Bureau n'était qualifié pour étudier les questions nouvelles concernant les unités électriques, et la Conférence réunie en ce moment même a décidé en principe d'étendre ses attributions en lui confiant également les étalons des unités électriques.

Ainsi, au fur et à mesure que s'étend la science pure, c'est au Bureau international qu'échoit la garde des résultats pratiques qui en résultent, et la conservation des types qui les matérialisent et les conservent.

Votre effort, Messieurs, est de ceux qui font le plus grand honneur à l'humanité. Il témoigne hautement de la solidarité des hommes de science pour le progrès des connaissances, et démontre l'introduction dans les relations entre les Nations et entre les individus d'une discipline de loyauté toujours plus stricte et toujours plus exigeante.

Au nom du gouvernement de la République française je vous félicite, Messieurs, et vous remercie de cet effort.



CÉRÉMONIE
DU CENTENAIRE DE LA MORT
DE
AUGUSTIN FRESNEL

Membre de la section de physique générale de l'Académie des sciences,

A LA SORBONNE,

le jeudi 27 octobre 1927.

DISCOURS DE M. ÉMILE PICARD,

de l'Académie française,

Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences.

L'Académie des sciences adresse à la mémoire d'Augustin Fresnel l'hommage de son admiration. Ce fut une figure singulièrement originale que celle de ce grand physicien. Suivant une phrase classique de Buffon, le génie serait une aptitude à une longue patience; quelquefois exacte, cette définition ne s'applique guère à Fresnel, que caractérisent au contraire ses merveilleuses intuitions et une extraordinaire audace dans ses conceptions théoriques.

La courte carrière de Fresnel a été consacrée à la recherche de la nature de la lumière et à l'explication des phénomènes si variés.



AUGUSTIN FRESNEL
1788-1827

qu'elle présente. Le mot *explication* revient souvent sur les lèvres des savants; mais tous ne l'entendent pas en réalité de la même manière. Pour les uns, expliquer un phénomène, c'est le ramener à des phénomènes antérieurement connus, au moyen desquels on aurait pu le prévoir. Ils prétendent ne pas faire d'hypothèses, ou veulent au moins les réduire au minimum. Ces positivistes de la science répéteraient volontiers avec Pascal: «Il faut dire en gros, cela se fait par figure et «mouvement, car cela est vrai, mais de dire quels et composer la machine, cela est ridicule, et incertain, et pénible». D'autres, plus curieux des mécanismes intimes, et guidés, au moins autrefois, par l'espoir de trouver le dernier mot des choses, accumulent des hypothèses pour construire des théories qui leur permettent de coordonner les faits connus et d'en prévoir de nouveaux. Les cosmogonies et les philosophies antiques dans quelques-unes de leurs parties ont été en leurs temps des ébauches de telles physiques.

Dans la Genèse, l'apparition de la lumière précède la création du soleil et des étoiles, et des commentateurs un peu subtils y ont vu la création de l'éther. Chez les philosophes grecs apparaissent des théories variées sur la lumière. Démocrite et les atomistes professent la doctrine de l'émission, d'après laquelle la vision est causée par la projection des particules lumineuses provenant des objets. Les Pythagoriciens au contraire supposaient que l'œil projette hors de lui des rayons qui vont saisir les objets perçus, et un commentateur postérieur cite même le cas de l'empereur Tibère, qui voyait clair la nuit, comme certains oiseaux de proie dont les yeux brillent dans les ténèbres. Platon et ses disciples, faisant preuve d'éclectisme, expliquaient la vision par la rencontre de rayonnements partant respectivement de l'œil et de l'objet, tandis que les péripatéticiens regardaient la lumière comme une *qualité* des corps lumineux, ce qui conduisit plus tard certains scholastiques à définir la lumière comme un mouvement lumineux des corps lumineux.

De ces vues vagues ou puériles, il ne subsistait plus au commencement du 17^e siècle que la théorie atomistique de l'émission. Pour Descar-

tes, la lumière est une pression qui se transmet par l'intermédiaire d'un autre élément, mais il croit la transmission instantanée; il regardait en effet la vitesse de la lumière comme infinie, et il a même écrit, assez malencontreusement d'ailleurs, que, si cette proposition est erronée, il est prêt à avouer qu'il ne sait rien en philosophie. Il y avait cependant, chez le grand philosophe, l'idée qu'il n'est pas besoin de supposer que, dans la lumière, il passe quelque chose de matériel depuis les objets jusqu'à l'œil, et, à ce titre, Descartes peut compter parmi les précurseurs de la théorie des ondulations proposée dans la seconde moitié du 17^e siècle par Huygens, dans son admirable *Traité de la lumière*. Huygens posait en principe, avant même de connaître les travaux de Rømer sur les satellites de Jupiter, que la lumière ne se transmet pas instantanément, et il rapprochait de la propagation de la lumière celle du son, s'efforçant de montrer comment on peut concevoir que la lumière s'étend par ondes successives dans un éther élastique: c'est le célèbre principe d'Huygens, qui fut plus tard l'objet de tant de discussions. Quoique le grand physicien hollandais ait tiré de son principe les conséquences les plus importantes, la théorie des ondes allait être oubliée pendant plus d'un siècle.

La doctrine de l'émission triomphe pendant le 18^e siècle sous l'égide du grand nom de Newton. En fait, Newton, surtout au début, a été beaucoup moins newtonien, si j'ose dire, que la majorité de ses continuateurs. Tout en admettant le point de vue atomistique de corpuscules émanés des corps lumineux, il admettait l'existence d'un milieu animé de vibrations très rapides dans lequel se meuvent ces corpuscules, de sortes que en réalité les deux points de vue étaient fusionnés. Les molécules lumineuses qui se trouvent sur un même rayon sont, pour Newton, différemment orientées par suite d'un mouvement de rotation sur elles-mêmes. Aussi, quand elles rencontrent un corps qui peut les réfléchir ou les réfracter, elles ne sont pas également disposées à subir son action, d'où des accès de plus facile réflexion et de plus facile transmission, et ainsi apparaissait l'idée de périodicité que l'on retrouve dans toutes les théories de la lumière. Il est digne de remarque que Newton, dans ses célèbres recherches d'un caractère purement expérimental sur l'optique, se soit d'abord refu-

sé à adopter une théorie sur la lumière. « *Hypotheses non fingo*; je « ne fais pas d'Hypothèses » fut longtemps sa devise, tant en physique que dans la Mécanique du Ciel. Cependant, il écrivait plus tard : « Mais comme j'ai cru voir que les têtes de beaucoup de grands savants courent fort après les hypothèses, je dirai celle que je serais « porté à regarder comme la plus vraisemblable, si j'étais obligé d'en « adopter une ». Tant il est vrai que l'esprit humain ne se trouve pleinement satisfait que quand il a pu baser ses explications sur des représentations hypothétiques plus ou moins provisoires.

Au début du siècle dernier, le physicien anglais Thomas Young revient à la théorie des ondulations. De la comparaison d'une onde lumineuse avec une onde sonore dans l'air, il déduit le principe des interférences pour deux rayons ayant sensiblement la même direction, et il conclut, suivant la phrase souvent citée d'Arago, que de la lumière ajoutée à de la lumière peut dans certaines circonstances produire de l'obscurité. Young réalisa à ce sujet une expérience remarquable, mais diverses objections lui furent faites, et l'importance de son œuvre fut d'abord méconnue, particulièrement dans son pays.

Il était réservé à Augustin Fresnel de donner une consécration définitive au principe des interférences par sa célèbre expérience des deux miroirs. C'est à lui aussi que l'on doit l'explication de la propagation rectiligne de la lumière, explication d'autant plus nécessaire que les newtoniens voyaient dans cette propagation une objection capitale contre la théorie des ondulations. Fresnel eut à ce sujet une controverse célèbre avec Poisson, et il lui fallut une rare pénétration pour répondre aux objections de l'illustre géomètre relatives à l'onde qui pourrait se propager en arrière du mouvement. Au même ordre d'idées se rattache l'admirable mémoire de Fresnel sur la diffraction; il y démêle les lois compliquées de ce phénomène dans lequel on aperçoit des parties éclairées à l'intérieur de l'ombre portée par un écran, ce que Newton avait vainement tenté d'expliquer. On trouve certes dans l'analyse de Fresnel des calculs risqués et des intégrations aventureuses, mais ses intuitions géniales, le conduisent à des relations numériques vérifiées par l'expérience.

D'autres phénomènes allaient jouer un rôle fondamental dans le développement des théories de l'optique. Déjà, au 18^e siècle, Voltaire comparait toute théorie à une souris: «Elle passe, disait-il, dans neuf trous, mais elle est arrêtée par le dixième.» Le dixième trou par lequel ne passa pas la théorie des ondes, telle que l'avaient conçue Huygens et Thomas Young, allait être fourni par la polarisation de la lumière. La double réfraction observée dans quelques cristaux avait montré que, dans certaines circonstances, un rayon de lumière peut se comporter de manières différentes par rapport aux plans passant par lui; c'est ce qu'on exprime en disant qu'il est *polarisé*. Dans la théorie des ondulations, on avait jusque-là comparé le mouvement des ondes lumineuses au mouvement des ondes sonores, la vibration étant supposée *longitudinale*, c'est-à-dire dans la direction du rayon lumineux. Les phénomènes variés offerts par la polarisation ne parurent pas à Fresnel conciliables avec cette vue. Il eut l'audace d'affirmer la nécessité des vibrations *transversales*, c'est-à-dire perpendiculaires au rayon. Cette idée parut d'abord absurde aux savants contemporains. Arago, dont l'esprit était cependant si perspicace, et qui avait suivi avec tant d'intérêt les travaux de Fresnel, ne put se décider à l'admettre. Elle était cependant nécessaire si on voulait expliquer dans la théorie des ondes l'impossibilité d'interférer pour deux rayons polarisés à angle droit démontrée par Fresnel et Arago lui-même. De telles oppositions, venues de si haut, nous semblent aujourd'hui bien singulières, mais il faut se rappeler que la théorie générale de l'élasticité n'était pas encore constituée à cette époque. Ce n'est que quelques années après que Navier, Poisson, Cauchy, Lamé allaient développer cette importante partie de la Mécanique. On doit donc reconnaître que Fresnel a été indirectement un des fondateurs de cette théorie. Il a devancé les temps en faisant une distinction hardie entre les vibrations *transversales*, qui laissent invariable la densité des éléments mais leur communiquent un mouvement tourbillonnaire, et les vibrations *longitudinales* ne produisant aucun mouvement de cette sorte, mais faisant varier la densité.

Fresnel a donc la gloire d'avoir mis sur ses bases définitives la doctrine des ondes lumineuses. A la vérité, on trouve dans plusieurs de ses travaux des divinations merveilleuses plutôt que des démonstrations rigoureuses, comme quand il obtient dans les cristaux bi-axes l'équation de la surface des ondes. Mais on n'en admire que davantage la puissance de son génie inventif.

La doctrine des ondes constituée par Fresnel et ses successeurs allait régner pendant de longues années. Les plus éminents physi-
ciens n'avaient, il y a soixante ans, aucun doute sur l'existence de l'éther. Lord Kelvin proclamait: «L'éther n'est pas une création imaginaire du philosophe spéculatif; il nous est aussi nécessaire que l'air que nous respirons.» Et Lamé de son côté regardait l'existence du fluide éthéré, comme incontestablement démontrée par la propagation de la lumière dans les espaces planétaires et par l'explication si simple et si complète des lois de la double réfraction dans les milieux cristallisés.

Où en sommes-nous maintenant? Tout d'abord le nombre de phénomènes expliqués et prévus par la théorie ondulatoire reste considérable, et cette théorie continue à être utilisée dans une grande partie de l'optique. Mais nous ne considérons plus aujourd'hui que l'accord d'une théorie avec l'expérience garantit que cette théorie exprime la réalité des choses; beaucoup pensent aussi qu'une théorie finit toujours par rencontrer un trou par lequel elle ne passe pas, pour parler comme Voltaire. Il semble bien que, pour quelques catégories de phénomènes lumineux, on en soit arrivé là. Je ne vise pas ici les rapprochements établis par Maxwell entre la lumière et l'électricité, ni même l'introduction en optique des idées relativistes. J'ai en vue les modifications autrement profondes qui résultent de la nécessité imposée, semble-t-il, par certaines expériences, de donner à la lumière une structure granulaire. Les théoriciens de la physique travaillent en ce moment à réunir dans une même synthèse le point de vue atomistique et le point de vue ondulatoire. Soyons assurés que, si la construction en-

travée est menée à bien, on y trouvera plus d'une pierre empruntée à l'édifice élevé par Fresnel. Ainsi, l'œuvre théorique de l'illustre savant que nous honorons aujourd'hui, est susceptible en ses points essentiels de défier le temps; quant à son œuvre expérimentale, dont vous parlerez tout à l'heure un de ses plus éminents continuateurs, elle fera toujours l'admiration des physiciens.

ALLOCUTION DE M. H. A. LORENTZ

Associé étranger de l'Académie des sciences,

AU NOM DES DÉLÉGATIONS ÉTRANGÈRES

Je suis heureux d'avoir l'occasion de dire quelques mots dans cette grande et belle cérémonie, de prononcer quelques paroles en l'honneur d'Augustin Fresnel, le grand physicien, le fondateur de l'optique moderne. Je vais exprimer, j'en suis sûr, les sentiments de tous mes confrères, de tous les physiciens étrangers, de ceux qui sont présents ici, comme de ceux qui dans tous les pays du monde pensent aujourd'hui avec nous à Augustin Fresnel.

De quelque nationalité et de quelque âge que nous soyons, nous l'honorons tous comme un des grands maîtres de la science, comme un de ceux à qui il a été donné de pénétrer plus profondément et plus loin que les autres les secrets de la nature, comme un de ceux dans lesquels a brillé avec le plus vif éclat le génie inventeur et créateur.

Non seulement nous pensons aujourd'hui aux grands travaux de Fresnel, aux résultats remarquables qu'il a obtenus et à toute la contribution qu'il a apportée à notre science, et dont l'influence s'est fait

sentir dans la physique entière, mais nous pensons aussi aux circonstances dans lesquelles il a travaillé, à la persévérance, au dévouement avec lesquels il s'est consacré à la recherche de la vérité et qui lui ont permis de surmonter les difficultés qui lui venaient de sa santé si délicate et si frêle.

Je ne connais guère d'histoire plus touchante que celle de ses années de travail continu — il n'y en a eu que six ou sept —, des deux années qui suivirent, pendant lesquelles sa santé ne lui permettait presque pas de continuer ses recherches, et enfin de sa mort prématurée.

On m'a prié, et c'est un grand honneur pour moi, de remettre à la Société française de Physique ces adresses, qui sont venues de bien des pays et dans lesquelles vous trouverez l'expression des sentiments universels de reconnaissance et d'admiration.

Pour ma part, je puis dire que Fresnel a été un des maîtres auxquels je dois le plus, et je me rappelle encore que lorsque, il y a plus d'un demi-siècle, mes ressources me permirent d'acheter un livre de physique un peu plus étendu que les manuels ordinaires, je me suis procuré la publication par Émile Verdet des *Œuvres complètes* d'Augustin Fresnel. Lorsque j'eus lu l'*Introduction* de Verdet, mon admiration et mon respect s'étaient mêlés d'amour et d'affection; et quelles n'ont pas été les jouissances que j'ai eues, lorsque j'ai pu lire Fresnel lui-même et étudier ses beaux travaux, admirables par leur simplicité!

Fresnel n'avait presque pas de laboratoire, souvent même il n'avait pas de laboratoire du tout pour faire ses expériences. Vous savez comment, après le retour de Napoléon de l'île d'Elbe, il avait été interné dans le petit village de Mathieu, parce qu'il avait voulu résister à l'Empereur. Ce fut là que, avec la seule aide du forgeron, il construisit le micromètre avec lequel il sut déterminer la position des franges dans les phénomènes de diffraction, préparant ainsi sa grande théorie de ces phénomènes. Du reste, ses ressources mathématiques étaient aussi modestes que ses instruments d'observation. Fresnel n'était pas un mathématicien très exercé et je ne sais pas ce

qui aurait pu arriver s'il avait dû passer un examen en mathématiques supérieures devant M. Émile Picard. Mais il a pu pourvoir à tout ce qui lui manquait par son génie et son intuition.

M. Picard a déjà parlé de la détermination de la surface d'onde dans les cristaux à deux axes, et de la théorie de la double réfraction, qu'on peut peut-être ne pas trouver très rigoureuse, mais qui restera toujours un grand chef-d'œuvre. Puis il y a les formules, connues de tous les physiciens, pour l'intensité de la lumière réfléchie et réfractée, et l'interprétation, par un véritable trait de génie, des grandeurs imaginaires qui apparaissent dans ces formules dans le cas de la réflexion totale. N'oublions pas non plus le célèbre « coefficient de Fresnel » qui nous permet de dire dans qu'elle mesure les ondes lumineuses sont entraînées par de la matière en mouvement et qui est devenu une des bases de la théorie de la relativité.

Henri Poincaré a une fois dit que les théories sont passagères comme les vagues de la mer, se suivant comme elles les unes les autres. La comparaison n'est pas tout à fait juste, parce que les vagues ne laissent aucune trace, tandis qu'il reste beaucoup des bonnes théories. Il est resté beaucoup, en effet, des théories de Fresnel. Elles sont immortelles, bien qu'il y ait eu de grands changements et que nous ayons même vu dans ces dernières années ce retour aux notions de la théorie corpusculaire auxquelles M. Picard a fait allusion.

C'est précisément de ces nouvelles conceptions et de la forme qu'elles ont prise dans la mécanique des quanta que nous nous occupons maintenant à Bruxelles dans la réunion du « Conseil de Physique ». Nous nous trouvons devant des questions bien difficiles et parfois pleines de mystère. Aussi n'ai-je pu m'empêcher, ce matin, de dire à M^{me} Curie: Fresnel n'y aurait rien compris. Ce fut irréfléchi et je dois me corriger. Certes, si Fresnel avait pu assister à nos discussions, elles l'auraient tout d'abord effrayé et il se serait peut-être dit: « Est-ce bien cela qu'est devenue ma physique? » Mais bientôt il serait entré dans nos idées, il aurait su en dégager ce qui est essentiel

et fondamental, et je suis sûr que, avec son génie et son don de pénétration, il aurait été, pour nous, un maître et un guide.

Le « Conseil de Physique Solvay » à Bruxelles a interrompu ses travaux pendant une journée pour pouvoir s'associer, ce que nous faisons de tout cœur, à l'hommage que nous rendons ce soir à la mémoire d'Augustin Fresnel, et nous remercions bien sincèrement la Société française de Physique de nous avoir donné l'occasion de nous joindre à elle.

LA VIE ET L'ŒUVRE SCIENTIFIQUE

DE

AUGUSTIN FRESNEL

CONFÉRENCE DE M. CHARLES FABRY

Membre de l'Académie des sciences

Le 14 juillet 1827, il y a presque exactement cent ans, est mort l'un des plus grands physiciens de tous les temps, Augustin Fresnel. La Société française de Physique, gardienne de sa mémoire et de sa tradition, a voulu que cet anniversaire fût solennellement célébré; elle m'a fait l'honneur de me demander d'exposer ici ce qu'a été sa vie, si simple et si courte, ce que fut son œuvre scientifique.

Cette œuvre, d'une belle unité, mais aussi d'une admirable largeur, se résume ainsi: il a fondé, presque dans sa forme actuelle, la science

de l'optique; se développant suivant l'impulsion qu'il avait donnée, cette science s'est singulièrement élargie; nous devons à Fresnel d'avoir compris, d'avoir pu mettre à sa place l'immense domaine des radiations, qui n'est pas seulement l'agent de nos sensations visuelles, mais dont la Physique moderne fait un des éléments essentiels de l'Univers.

*
* *

Pour comprendre cette œuvre, il faut la situer dans le temps, en rappelant ce qu'était, à son époque, la science que Fresnel allait révolutionner. L'optique au début du dix-neuvième siècle, était loin d'être une science neuve; à son histoire se rattachent les plus grands noms de la science de tous les temps. Elle présente ceci de particulier, cette histoire, qu'à plusieurs époques on a pu croire que l'optique était une science finie, où le dernier mot avait été dit, ou presque. Chaque fois, la découverte de faits nouveaux, le renversement ou l'élargissement des théories admises, venaient rappeler que la science n'est jamais finie.

Cette impression qu'une science est terminée s'est produite bien des fois, dans diverses branches du savoir humain; elle a eu souvent pour cause une explosion de découvertes faites par un homme de génie ou par un petit groupe d'hommes, en un temps si court que les esprits moyens avaient de la peine à suivre et avaient l'inconscient désir de reprendre haleine, de s'habituer aux choses inattendues qui venaient de leur être révélées. Comme éblouis par ces vérités nouvelles, ils ne pouvaient voir ce qui était au-delà. Parfois un siècle entier n'a pas suffi à produire cette accoutumance.

Ce fut le cas en optique à la suite des mémorables découvertes de Newton. Tout le dix-huitième siècle fut comme figé dans l'admiration de cette œuvre magnifique; ceux qui se sentaient capables d'y ajouter quelque chose ne le faisaient qu'en s'excusant. C'est, par exemple, ce que fait Bouguer, le fondateur de la photométrie. Dans son «essai d'optique sur la gradation de la lumière», publié en 1729, il com-

menge par rappeler les découvertes de Newton, et ajoute: « Il peut sembler qu'après ces vastes spéculations, il ne doit plus rien rester à découvrir dans cette matière; cependant il doit manquer encore à l'optique une partie, qui aurait pour objet la force ou la vivacité de la lumière . . . ». Bouguer pense certainement qu'après cela, il ne restera plus rien à découvrir. La suite devait démontrer que l'œuvre de Newton était la base, non le couronnement de la science de la lumière.

Quant à l'explication des quelques phénomènes dont on connaissait déjà les lois, quant à la théorie de la lumière, il y avait accord presque unanime pour admettre la théorie de l'émission, que l'on abritait, peut-être un peu abusivement, sous l'autorité de Newton. Je dis « un peu abusivement » car, s'il est probable que le grand physicien britannique avait un penchant pour cette théorie, s'il rejetait la « théorie des ondes » encore rudimentaire et sujette à de graves objections non encore résolues, son œuvre est vraiment indépendante de toute théorie. La première phrase de la traduction française de son optique, publiée en 1787 par M^{xxx} (nous savons que sous cette initiale se cache Jean Paul Marat, plus tard l'ami du peuple), débute ainsi: « Mon dessein n'est pas d'expliquer les propriétés de la lumière par des hypothèses; je me borne à les énoncer pour les prouver ensuite par le raisonnement appuyé sur l'expérience ». Et l'auteur tient sa parole. C'est seulement dans la dernière partie, intitulée « questions » qu'il discute les théories de la lumière. Il est cependant visible que, sous la prudente forme interrogative, il condamne la théorie des ondes, mais les raisons qu'il donne, appliquées à l'embryon de théorie connu de son temps, sont en effet irréfutables. A cette théorie, il manquait trois choses essentielles: la notion de vibration périodique, l'explication de la propagation rectiligne, et l'idée des vibrations transversales. Les trois difficultés soulevées par Newton sont justement celles que Fresnel devait résoudre après les brillants aperçus de Thomas Young.

Comme il arrive souvent, les disciples furent beaucoup moins prudents que le maître; pendant tout le dix-huitième siècle, la théorie

de l'émission fut un des articles de foi de ce qu'on appelait la Physique newtonienne. C'est sous l'autorité de Newton, qui probablement les eût désavoués en présence des faits nouveaux, que s'abritaient les adversaires de Thomas Young, d'Arago, de Fresnel.

Cependant, de loin en loin, une voix s'élève pour rappeler que la théorie de l'émission se heurte à bien des difficultés, ou pour montrer que l'optique n'est pas une science finie. La première édition de l'optique de Newton était de 1675; presque à la même époque, l'illustre physicien hollandais Huygens, qui résidait alors à Paris où il était une des gloires de notre naissante Académie des sciences, écrit son admirable «*Traité de la lumière*» où il pose les premières bases de la théorie des ondes. A vrai dire, l'idée n'était pas nouvelle; sous une forme très vague, elle faisait partie de ce fonds inépuisable transmis par les philosophes grecs. Descartes avait bien parlé de quelque chose qui ressemblait à cette théorie, mais, il faut bien le dire, sous une forme très obscure. Pour la première fois, Huygens tire de cette théorie non plus des explications purement verbales, mais des conséquences concrètes et vérifiables. D'abord, il explique la réfraction, et affirme que la lumière doit se propager plus vite dans l'air que dans le verre ou dans l'eau, conséquence vérifiée par Foucault deux siècles plus tard. Ensuite, il donne les lois, que l'expérience vérifie, de l'étrange double réfraction que subit la lumière en pénétrant dans un morceau de «*cristal d'Islande*», phénomène qui avait été signalé par le médecin danois Erasme Bartholin. C'est à propos de cette étude que Huygens rencontre pour la première fois ce qu'on la appelé depuis un rayon de lumière polarisée, dont les propriétés ne sont pas les mêmes dans les différents plans qui le contiennent. Il a bien senti toute l'importance en même temps que l'étrangeté de ce «*merveilleux phénomène*» (c'est ainsi qu'il le nomme), mais il est obligé de renoncer à en donner une explication, et il conclut ainsi: «*Pour dire comment ce-la se fait, je n'ai rien trouvé qui me satisfasse.*» Il avait bien vu que ce qu'il avait observé était incompatible avec sa théorie des ondes où le mouvement était transmis par pression ou par déplacements longitudinaux, suivant le rayon lumineux. Newton, dans les éditions ulté-

rieures de son livre, invoque avec raison le phénomène découvert par Huygens comme un des arguments contre la théorie même du grand physicien hollandais.

L'œuvre de Huygens resta presque ignorée pendant le dix-huitième siècle; rien ne fut ajouté aux découvertes qu'il avait faites.

*
* *

Cependant, des progrès techniques, prélude nécessaire à des découvertes, viennent étendre le champ de l'optique et renouveler l'intérêt qui s'éloigne toujours d'une science figée. Bouguer fonde la photométrie. Un peu plus tard, une longue discussion s'engage sur le perfectionnement des lunettes et la réalisation de l'objectif achromatique dont la possibilité avait été niée par Newton; les plus grands mathématiciens de l'époque, Euler, Clairaut, d'Alembert y prennent part; Dollond y met fin en construisant la première lentille achromatique. Le microscope se perfectionne, et révèle tout un monde inconnu. En France une vive curiosité s'éveille pour les cristaux naturels, même chez les gens du monde, simplement parce que ce sont des objets rares et beaux; c'est souvent parmi les épaves des belles collections du dix-huitième siècle, échouées dans les boîtes des brocanteurs des quais, que Malus, Arago, Biot trouveront les échantillons de quartz, de spath d'Islande ou de topaze nécessaires à leurs expériences. L'abbé Rochon fonde, dans les dernières années de l'ancien régime, le premier « Institut d'Optique » consacré au perfectionnement technique de l'optique; le nouvel établissement ne résiste pas à la tourmente révolutionnaire; Rochon n'en continue pas moins ses recherches, en particulier sur la taille des cristaux et, dans un but pratique, il construit ces premiers « prismes biréfringents » en quartz, dont l'emploi revient constamment dans les recherches du commencement du dix-neuvième siècle. Un peu plus tard, Biot allait découvrir les propriétés de la tourmaline, et ainsi se fonde la technique de la polarisation, sans laquelle toute recherche d'optique est impossible, et qui est si familière aux physiciens de nos jours qu'ils pourraient croire qu'elle a toujours existé.

*
* *

Des moyens nouveaux devaient amener des découvertes nouvelles. Aussi le dix-neuvième siècle s'ouvre-t-il par une avalanche de faits inattendus. Malus, en 1808, découvre la polarisation de la lumière par réflexion; c'est à ce propos qu'il introduit le nom et la notion de « lumière polarisée »; cette découverte attire de nouveau l'attention sur le « phénomène merveilleux » qui avait tant intrigué Huygens. En très peu de temps, on s'aperçoit que la lumière polarisée est un phénomène très fréquent: la lumière réfléchie sur une eau calme ou sur un corps poli quelconque, celle qui nous vient du ciel bleu, celle qui a traversé certains cristaux présente cette singulière dissymétrie. Le nom de polarisation devient familier à tous ceux qui s'occupent d'optique. Arago découvre les belles colorations auxquelles donnent lieu les lames cristallisées en lumière polarisée, puis les phénomènes que donnent les lames de quartz taillées perpendiculairement à l'axe du cristal. Biot étudie les lois expérimentales de ces phénomènes, puis découvre les colorations que donnent certains liquides, comme les dissolutions de sucre.

En présence de cette masse de faits nouveaux, l'attitude des théoriciens est curieuse à observer. En France, la plupart des savants de premier plan, Laplace, Biot, Poisson, beaucoup plus newtoniens que Newton, s'accrochent désespérément à la théorie de l'émission; l'explication de chaque phénomène nouveau les oblige à doter les particules lumineuses de quelque propriété nouvelle; ils ne désespèrent pas de surmonter toutes les difficultés et d'arriver à modeler l'optique sur la mécanique céleste, que Laplace avait portée à un si haut degré de perfection. La théorie des ondes était encore trop imparfaite pour se prêter à leurs calculs, et cela seul suffisait à les en détourner. Cependant, sans qu'ils y prissent garde, la théorie des ondes venait de recevoir des perfectionnements fondamentaux de la part d'un savant anglais, Thomas Young.

C'est une belle et curieuse figure que celle de Thomas Young, l'un des esprits les plus vastes que l'espèce humaine ait produits. D'une

extraordinaire précocité (on prétend qu'il savait lire à deux ans), il se rend maître sans peine de toutes les connaissances humaines et, ce qui est plus remarquable, apporte dans toutes des vues originales et profondes. Tout en exerçant la médecine, on le voit donner une théorie nouvelle de la vision des couleurs et faire des découvertes importantes sur le mécanisme de l'accommodation de l'œil, émettre, avant Champollion, les premières idées justes sur le déchiffrement des hiéroglyphes, publier de savantes recherches sur la physiologie du cœur et des artères, sur la théorie mathématique des courbes épicycloïdales, avant de s'occuper de mécanique céleste et de devenir directeur du «Nautical almanach». Un de ses aphorismes favoris était, dit-on, celui-ci: «Ce qu'un homme fait, un autre peut le faire»; et cela était probablement vrai, à la condition que cet autre fut précisément Thomas Young. Partout, il sema des idées; il fallut toute une génération d'hommes pour les faire fructifier. Il resta toute sa vie en relations amicales avec les savants français, qui l'estimaient à sa juste valeur (il reçut de l'Académie des sciences la plus haute marque d'estime qu'elle pût donner, le titre d'associé étranger), mais qui, cependant, voyaient bien ce qui lui manquait. Comme physicien, il lui manquait l'habitude de pousser jusqu'au bout, par des calculs rigoureux, les conséquences de ses idées, et cette habitude était, au contraire, la caractéristique de nos savants, formés par une solide instruction mathématique. Ce n'est pas sans raison que Laplace, tout en l'admirant beaucoup, lui reprochait de n'avoir jamais bien compris la différence qu'il y a entre un simple aperçu et une véritable démonstration.

C'est cependant à Young que revient incontestablement l'honneur d'avoir définitivement introduit la notion de périodicité dans la théorie des ondulations, d'avoir montré qu'en optique, comme en acoustique, des perturbations périodiques peuvent se détruire, d'avoir donné l'explication correcte des couleurs des lames minces dont Newton avait fait une magistrale étude expérimentale, enfin d'avoir aperçu la nécessité des vibrations transversales pour expliquer les phénomènes de polarisation. Mais, dans tout cela, comme dit Laplace, il y avait

plus d'aperçus que de véritables démonstrations; une grande partie de l'optique moderne était en germe dans les écrits de Thomas Young, publiés entre 1801 et 1807, mais il n'y avait rien de définitif. Il allait falloir le génie de Fresnel, complémentaire en quelque sorte de celui d'Young, pour rendre tout cela définitif.

*
* *

Augustin Fresnel (1) était, tant du côté paternel que par sa mère, de bonne et ancienne famille bourgeoise de Normandie. Son père Jacques Fresnel, était architecte et était né à Mathieu, village des environs de Caen; il était lui-même fils d'un architecte du même pays qui s'était fait connaître au milieu du dix-huitième siècle par des ouvrages sur des questions d'utilité publique. En 1784, Jacques Fresnel fut appelé à Broglie, dans l'actuel département de l'Eure, pour diriger des réparations au château; il y rencontra la famille Mérimée, et l'année suivante, épousa Augustine Mérimée. La mère d'Augustin Fresnel fut une femme d'une grande intelligence et d'une admirable bonté, qui sut communiquer à ses fils son haut sentiment du devoir. Sa famille a produit plusieurs hommes de talent; son père, François Mérimée, fut avocat au parlement de Rouen,

(1) Sur la vie et la famille de Fresnel, j'ai consulté les ouvrages suivants:

Duleau, ingénieur des ponts et chaussées. Notice sur A. Fresnel. Paris, Imprimerie de Huzard-Courcier, rue du jardin Saint-André, n° 12, 1827, (brochure de 16 pages existant aux archives de l'Académie des sciences, dossier Fresnel).

Arago. Fresnel. Biographie lue en séance publique de l'Académie des sciences, le 26 juillet 1830. Œuvres complètes de François Arago, tome I, 1845.

M. A. Marc, régent au collège de Vire. Notice sur A. J. Fresnel. Caen, chez A. Harel, rue Froide 2, 1845. (Brochure de 23 pages, existant à la bibliothèque de l'École polytechnique, sous le numéro X² b 119.)

Verdet. Introduction aux œuvres d'Augustin Fresnel, in œuvres complètes d'Augustin Fresnel, Paris, Imprimerie impériale, 1867.

G. Pinet. Léonor Mérimée (1757-1836). Paris, librairie ancienne Honoré Champion, 5 Quai Malaquais, 1913 (ouvrage de 138 pages, existant à la bibliothèque de l'École polytechnique sous le numéro I¹ a 244).

écrivit un « Traité des fiefs et droits féodaux de Normandie » et plus tard fut choisi par le Maréchal Duc de Broglie comme régisseur de son domaine; ses fonctions au château, où il habitait un pavillon séparé, expliquent facilement la rencontre de sa famille avec l'architecte Jacques Fresnel. Un frère d'Augustine Mérimée, Léonor Mérimée, fut un peintre de talent et un administrateur habile; il fut maître de dessin à l'École polytechnique, dirigea, pendant de longues années, notre École de beaux arts, et eut comme fils (cousin germain du grand physicien Fresnel) Prosper Mérimée, écrivain peut-être un peu oublié, mais qui connut des heures de véritable célébrité.

La famille immédiate d'Augustin Fresnel comprenait quatre fils, dont trois furent élèves à l'École polytechnique. L'aîné, Louis, y entra en 1803, en sortit comme officier d'artillerie et fut tué pendant les guerres d'Espagne en 1809. Augustin et Léonor y entrèrent l'un en 1804, l'autre en 1808; tous deux furent ingénieurs des Ponts et Chaussées; Léonor fut le collaborateur de son frère au service des phares et lui succéda dans la direction de ce service après la mort prématurée de son aîné. Le plus jeune, Fulgence, devint un orientaliste et un archéologue distingué, fut correspondant de l'Académie des inscriptions et belles lettres, remplit les fonctions d'Agent consulaire de France dans divers pays d'Orient, et mourut à Bagdad en 1855.

Augustin Fresnel, né en 1783, passa son enfance au milieu de la tourmente révolutionnaire. Son père avait accepté, en 1790, de diriger la reconstruction d'un fort près de Cherbourg; mais bientôt, les travaux furent interrompus, et Jacques Fresnel, qui avait déjà trois enfants, se réfugia avec sa famille dans son village natal de Mathieu, où il possédait une modeste propriété; il y resta jusqu'à sa mort, en 1805. C'est dans ce milieu familial et isolé qu'Augustin Fresnel fut d'abord élevé. Il était d'une santé très délicate et ses premières études furent loin d'être brillantes. A peine savait-il lire à huit ans, et l'étude des premiers éléments du latin lui coûta de pénibles efforts. Sa mémoire, dit l'un de ceux qui l'ont connu, semblait se refuser à apprendre des mots et son esprit, avide dès l'enfance de connaissances positives, semblait rebelle à l'enseignement classique. Ce n'est que

beaucoup plus tard, après sa sortie de l'École polytechnique, que son esprit s'ouvrit aux beautés littéraires, qu'il devint, par exemple, un fervent admirateur de Pascal, non seulement géomètre mais aussi écrivain, et que même il se laissa aller à écrire quelques vers, que d'ailleurs il se garda bien de montrer aux gens.

Mais, si le sens littéraire se développa chez lui tardivement, le sens de l'observation et de l'expérience fut, au contraire, d'une extraordinaire précocité. Même dans ses jeux, il semble avoir montré les qualités d'un grand physicien. Dès l'âge de neuf ans il aurait, disent ses biographes, fait une étude expérimentale très méthodique des bois propres à la fabrication des arcs, et porté à un haut degré de perfection la construction de petits canons en bois de bureau, si bien que ses parents furent obligés d'interdire ces jeux devenus dangereux. Habiles dans les arts du dessin, ses frères et lui découvrirent la manière de faire des médailles en argile, avec les méthodes pour les faire cuire sans les briser. Un ami de leurs parents en visite à Mathieu, aurait dit en partant: «Voilà des enfants qui ne sont pas comme les autres». En 1801 les deux aînés, Louis et Augustin, celui-ci âgé de treize ans, quittèrent la campagne pour aller continuer leurs études à l'École centrale de Caen, une des écoles fondées par la Convention dans chaque département, fondation d'où est sorti tout notre enseignement secondaire. Fresnel continua à y être un médiocre humaniste, mais il eut la chance d'y trouver un excellent professeur de mathématiques, et il se mit, dans cette science, immédiatement à la tête de sa classe. En 1804, à 16 ans, il fut admis à l'École polytechnique, dix-septième sur une promotion de 130; son frère Louis était encore élève de seconde année. Il continua à être un élève inégal, mais se montra remarquable en mathématiques, dont l'enseignement, avec des hommes comme Monge, Prony, Poisson, Legendre, devait être de premier ordre. De son passage à l'école date sa première publication; à un problème de géométrie sur les sections planes d'un ellipsoïde, posé par Legendre, il trouva une solution élégante, qui fut publiée dans la «Correspondance sur l'École polytechnique» que dirigeait Hachette, l'un des professeurs de géométrie.

On ne peut s'empêcher de rapprocher ce premier travail d'élève des élégantes définitions de la surface de l'onde dans les cristaux, données plus tard par Fresnel, définitions qui utilisent, justement, les sections planes d'un ellipsoïde. Quant à l'enseignement de la Physique, il était à peu près nul; Fresnel acheva ses études avec, sur cette science, des notions rudimentaires. Sorti dans les Ponts et Chaussées, Fresnel, après ses années d'école d'application, est d'abord envoyé en Vendée pour des constructions de routes, puis, en 1812, dans la Drôme, à Nyons, où l'on prolongeait la route qui traverse le col du Mont Genève. Il s'acquitte de ses devoirs avec la plus scrupuleuse exactitude, bien que ses occupations, consistant surtout en besogne administrative et en surveillance des deniers de l'État, fussent tout à fait en dehors de ses aptitudes. Un peu plus tard, dans une lettre à son oncle, il écrit: «Je ne trouve rien de si pénible que d'avoir à mener des hommes, et j'avoue que je n'y entends rien du tout». Aussi cherche-t-il, dès ses premières années de vie active, à se délasser par des recherches scientifiques. Sans livres et sans laboratoire, il entreprend quelques recherches sur des questions de chimie; en 1811, il communique à son oncle Mérimée, qui habitait Paris et que ses fonctions de professeur de dessin à l'École polytechnique mettaient en relations avec la plupart des savants français, un procédé pour fabriquer la soude en partant du sel marin. Nous ne connaissons ce procédé que par des fragments de lettres, d'où l'on peut seulement conclure que l'on y employait de l'ammoniaque, que la réaction donnait lieu à du chlorure d'ammonium et que pour l'imaginer Fresnel avait eu besoin de posséder des tables de solubilité de divers sels; ces indications font irrésistiblement penser au procédé Solvay qui, beaucoup plus tard, devait révolutionner l'industrie chimique.

C'est vers 1814, alors qu'il était à Nyons, que Fresnel commence à réfléchir aux questions de Physique. Il faut avouer que son ignorance était extrême. La doctrine de la matérialité du « calorique » et de la lumière lui avait été enseignée comme une vérité incontestable; en y réfléchissant, Fresnel aperçoit un monde de difficultés. Il s'en ouvre à son frère et à son oncle en leur demandant de lui envoyer

quelques livres; ces demandes témoignent à la fois d'un vif désir de s'instruire et d'une complète ignorance des découvertes récentes. C'est ainsi que, dans une lettre à son frère Léonor, il dit: «J'ai vu dans le *Moniteur*, il y a quelques mois, que Biot avait lu à l'Institut un mémoire fort intéressant sur la polarisation de la lumière. J'ai beau me casser la tête, je ne devine pas ce que c'est». Naturellement, les travaux de Young, publiés en anglais, lui était complètement inconnus.

*
* *

Cependant les graves événements de 1815 allaient jeter le trouble dans l'existence de Fresnel et lui donner, par un singulier hasard, la possibilité d'entrer en contact personnel avec le monde scientifique.

Esprit libéral, épris à la fois d'ordre et de liberté, profondément pacifique, Fresnel, comme beaucoup de ses camarades de l'École polytechnique, détestait le régime napoléonien.

Après 1814, il mit son espoir, pour le relèvement du pays, dans une monarchie libérale qui lui paraissait le seul régime alors possible. Le retour de l'île d'Elbe lui parut (c'est Arago qui le dit) comme «une attaque contre la civilisation»; il crut de son devoir, en dépit de son état de santé toujours précaire, de quitter Nyons, et d'aller se joindre à la petite armée que le Duc d'Angoulême réunissait dans le Midi pour essayer de s'opposer à la marche de Napoléon sur Paris. Déjà malade, Fresnel fut obligé de rentrer à Nyons presque mourant; il fut mal accueilli par la population, fut destitué et placé sous la surveillance de la haute police. Il faut dire d'ailleurs que cette mesure fut exécutée sans rigueur par le gouvernement impérial; Fresnel fut autorisé à quitter Nyons pour aller se retirer à Mathieu où sa mère, veuve depuis dix ans, habitait encore; il lui fut même permis de passer par Paris et d'y résider quelque temps.

Ce court séjour à Paris fut pour Fresnel le véritable début de sa carrière scientifique; il put lire quelques mémoires, et se mettre en

relations avec quelques-uns des hommes du milieu scientifique de Paris, en particulier avec Arago, qui devint son protecteur, son collaborateur et son ami.

A peine plus âgé que Fresnel, son ancien d'un an à l'École polytechnique Arago, déjà à cette époque, jouissait d'une grande influence et d'une grande notoriété. Ce fut une belle et généreuse intelligence, capable de tout comprendre et de s'intéresser à tout, d'une activité dévorante, ardent dans ses amitiés comme dans ses antipathies, prêt à défendre ses amis dans toutes les circonstances, et toujours prêt à pourfendre ses ennemis. Remarquable professeur, vulgarisateur de premier ordre, grand orateur, il eut une influence énorme sur tous les auditoires qu'il aborda. Un moment homme politique (il fut député sous Louis-Phillipe, ministre de la Guerre et de la Marine en 1848) il sut conserver une grande influence sous tous les régimes, même sous ceux qu'il n'aimait pas, et cela, non pas en les flattant, mais parce qu'on jugeait plus prudent de ne pas l'avoir comme adversaire déclaré. Arago devina tout de suite le génie de Fresnel, l'aida à se documenter, parfois collabora directement avec lui, le défendit dans toutes les occasions, enfin s'employa de son mieux pour que son métier d'ingénieur, son gagne-pain, loin d'entraver sa carrière scientifique, pût se combiner avec elle. Un des plus grands services qu'Arago ait rendus à la science est de lui avoir conservé Fresnel.

Ce fut pendant sa retraite au village de Mathieu, en 1815, que Fresnel commença à voir une réponse à cette question qui le préoccupait depuis un an: qu'est ce que la lumière? Ne sachant rien des idées de Thomas Young, il retrouve par lui-même (et probablement il valait mieux qu'il en fut ainsi) les principes énoncés par l'illustre savant anglais. Tout de suite il s'attaque au problème le plus simple en apparence et en même temps le plus difficile dans la théorie des ondes, le problème des ombres et de la propagation rectiligne de la lumière. Il voit immédiatement que la théorie de l'émission, si elle explique bien *en gros* la propagation rectiligne (un corps opaque protégeant de la lumière à peu près comme un para-

pluie protège contre la pluie), cette théorie est incapable d'expliquer les particularités curieuses des phénomènes de diffraction, que Newton avait dû se borner à décrire. Mais d'autre part, si la théorie des ondes exprime la réalité des choses, comment ces ondes sont-elles incapables de contourner un obstacle, ce que font sans peine les ondes sonores ou les rides d'une surface liquide? Fresnel aperçoit immédiatement que la clé du mystère doit être cherchée dans l'étude, à la fois expérimentale et théorique, des effets de diffraction; pour expliquer pourquoi la lumière se propage en ligne droite, il faut savoir jusqu'à quel point cette loi est vraie.

Dans le village où il commence à expérimenter, Fresnel ne dispose d'aucun appareil; heureusement, il peut y suppléer avec la même ingéniosité et presque avec les mêmes moyens que dans ses jeux d'enfant. Avec du carton et des fils, il fait un micromètre qui lui permet de mesurer, d'une manière très satisfaisante, la position des franges de diffraction. Il lui faut une lentille de court foyer pour réunir en un point les rayons du soleil; une goutte de miel placée sur un trou percé dans une mince feuille métallique la lui donne à peu de frais. Le serrurier du village lui construit quelques supports. Avec ce matériel rudimentaire, il arrive à observer et à mesurer les franges qui bordent l'ombre d'un corps opaque, et à en trouver les lois expérimentales. Deux mémoires envoyés à l'Académie des sciences à la fin de 1815 furent le fruit de ces premières recherches; il y retrouve le principe des interférences énoncé par Young, et s'en sert pour expliquer, d'une manière encore imparfaite, les phénomènes observés. Chemin faisant, il retrouve la théorie des couleurs de lames minces. Le second de ces mémoires contient la théorie des couleurs données par les surfaces striées, grossièrement réalisées sur certains objets naturels et que Fraunhofer devait, dix ans plus tard, produire avec une remarquable perfection sous la forme de *réseaux* artificiels.

Après la chute définitive du régime napoléonien, Fresnel avait été réintégré dans le corps des Ponts et Chaussées. Sur l'intervention pressante d'Arago, il fut autorisé à passer à Paris une partie de l'année 1816; à la fin de cette même année il dut rejoindre son

poste, à Rennes, où il était chargé de la surveillance d'un des « ateliers de charité » que l'administration des travaux publics avait organisés pour atténuer les souffrances produites par la disette. Ce séjour, qui ne laissa pas à Fresnel de bons souvenirs, ne dura pas longtemps; au printemps de 1818 il fut pourvu d'un poste à Paris, d'abord au service du Canal de l'Ourcq, puis dans celui du cadastre de la Ville de Paris.

*
* *

Les premiers mémoires de Fresnel avaient attiré l'attention des milieux scientifiques français sur l'important problème de la propagation de la lumière, et soulevé de vives discussions. Les défenseurs de la théorie de l'émission n'avaient pas renoncé à l'espoir d'expliquer les inflexions apparentes de la lumière au voisinage d'un obstacle par des attractions ou des répulsions exercées sur les particules lumineuses par les corps opaques. Une circonstance très heureuse vint inciter Fresnel à s'occuper de la question d'une manière plus approfondie qu'il ne l'avait fait dans ses premiers essais. L'Académie des sciences avait « à mettre au concours », d'une manière périodique, une question choisie par elle, et devrait décerner un prix à l'auteur, théoriquement inconnu de ses juges, du meilleur mémoire sur la question proposée. Cette procédure un peu scolaire allait, au moins une fois, provoquer l'éclosion d'un chef d'œuvre. Le 17 Mars 1817, l'Académie des sciences décida de mettre au concours, pour le grand prix des sciences mathématiques, l'étude expérimentale et théorique des phénomènes de diffraction. A lire le programme, on devine qu'il avait été rédigé par un partisan convaincu de la théorie de l'émission; le problème est cependant posé d'une manière rationnelle, en demandant aux concurrents d'étudier d'abord le phénomène « par des expériences précises »; et l'énoncé ajoute: « Conclure de ces expériences, par des inductions mathématiques, les mouvements des rayons dans leur passage près des corps ». Le concours

devait être jugé par une commission composée de Laplace, Biot, Poisson, Arago et Gay-Lussac.

Sur les instances d'Arago et d'Ampère, Fresnel se décida à concourir; ce fut l'occasion pour lui d'écrire son célèbre « Mémoire sur la diffraction ». A vrai dire, il ne suit que de très loin le programme étroitement limité du concours; il élargit considérablement ce programme, et sous le couvert de la question particulière qui est posée il fait un examen critique des diverses théories, et une étude approfondie de la propagation de la lumière. Cette fois, il n'ignore plus les travaux de Thomas Young, il rend pleine justice à son devancier, mais va beaucoup au-delà du point où celui-ci s'était arrêté. C'est dans ce mémoire qu'est décrite la célèbre expérience des « miroirs de Fresnel », une de celles qui sont toujours citées comme preuve de la destruction réciproque des vibrations lumineuses; suivant une formule célèbre d'Arago, il en résulte que « de la lumière ajoutée à de la lumière peut produire de l'obscurité ». C'est là aussi que sont données les formules définitives rendant compte, dans tous leurs détails, des franges qui bordent l'ombre d'un corps. Ces formules contiennent les célèbres « Intégrales de Fresnel », dont le calcul était assez pénible; on est frappé de la précision avec laquelle les franges sont représentées par ces formules, où tout est déduit des principes sans introduction d'aucun terme empirique.

La commission comprenait une majorité d'adversaires déclarés des idées de Fresnel; mais Arago était de force à les défendre. L'étude du mémoire de Fresnel y donna lieu à de vives discussions, et à des incidents dont l'un a été raconté par Arago. Poisson, grand mathématicien, remarqua que les intégrales d'où l'auteur faisait dépendre le calcul des intensités de la lumière diffractée pouvaient s'évaluer exactement pour le centre de l'ombre d'un disque circulaire opaque éclairé par un point lumineux. On trouvait un maximum de lumière au centre de l'ombre circulaire. Poisson présenta cette conséquence paradoxale comme une condamnation des idées exposées dans le mémoire soumis au jugement de l'Académie. Fresnel, prévenu par Arago, fit l'expérience; le résultat fut rigoureusement conforme à ce-

lui du calcul de Poisson. Finalement un vote unanime accorda le prix à Fresnel, et son mémoire fut imprimé dans les publications de l'Académie des sciences, non sans quelque retard.

*
* *

Ce célèbre mémoire avait été terminé en 1818; mais déjà à cette époque, Fresnel avait obtenu de très importants résultats sur d'autres points de la théorie des ondes. Il y était arrivé en réfléchissant aux propriétés de la lumière polarisée (dont, peu d'années avant, il ignorait l'existence) et à la théorie des couleurs des lames minces cristallisées, qui, alors dans leur nouveauté, étaient un sujet d'admiration et d'étonnement pour tous les physiciens. Avec beaucoup de méthode, Biot en avait dégagé les lois; quant à l'édification d'une théorie, on peut dire qu'il avait complètement échoué. Prenant toujours pour guide la théorie de l'émission, il était obligé d'édifier un échafaudage d'hypothèses, introduisant une nouvelle propriété des «molécules lumineuses» pour expliquer chaque fait nouveau. L'une des plus simples parmi ces hypothèses est la suivante: «Les molécules lumineuses sont des polyèdres, où l'on doit remarquer à la fois l'axe de polarisation, qui est un axe de symétrie, et un autre axe perpendiculaire sur le précédent, dont une extrémité est attirée, l'autre repoussée par les corps réfringents.»

Young, comme toujours, avait apporté les aperçus d'un homme de génie. Le plus important est celui-ci: les couleurs des lames cristallisées sont dues à des phénomènes d'interférence entre les deux ondes en lesquelles tout corps biréfringent divise l'onde incidente. Cela résulte pour lui d'observations très simples: la succession des couleurs est la même que celle des interférences; pour employer le langage moderne, la «différence de marche» qui produit une teinte donnée est la même dans les deux cas. Et cependant, on peut dire que la théorie de tous les phénomènes où intervient la polarisation restait à faire. Comment un rayon lumineux peut-il ne pas avoir la symétrie de révolution par rapport à lui-même? Pourquoi, en

vue d'obtenir les couleurs des lames cristallines, est-il nécessaire que la lumière traverse un polariseur avant et un autre après la lame de cristal? Pourquoi la lumière naturelle ne donne-t-elle pas de couleurs? Il semble bien que l'idée des vibrations transversales se soit présentée à l'esprit de Thomas Young; mais on peut dire que, cette fois, cet esprit hardi n'osa pas aller jusqu'au bout de sa pensée.

Dès le début de ses réflexions, dès son séjour à Paris, en 1816, Fresnel aperçoit cette conséquence des faits connus: deux rayons polarisés à angle droit sont incapables d'interférer, c'est-à-dire ne peuvent se détruire réciproquement. Ses idées se précisent si rapidement que ses amis, même les confidents de ses pensées, ont peine à le suivre. Arago ne se laisse convaincre qu'après une série d'expériences admirables qu'il fait avec Fresnel et que les deux physiciens publient en commun. Les conclusions de ce mémoire célèbre restent classiques, sous la forme même où les auteurs les ont présentées. Les particularités des lames cristallines sont ainsi ramenées à des lois plus générales, mais le lien avec une théorie, aussi bien avec la théorie des ondes qu'avec celle de l'émission, manquait toujours. L'idée de la vibration transversale était si en dehors des idées reçues que personne n'osait la présenter.

Il semble que ce fut le timide Ampère qui eut la hardiesse d'attirer l'attention sur cette conséquence, qui nous paraît évidente, des faits connus: tant que l'on s'en tient aux vibrations longitudinales, plus ou moins analogues à celles d'un véritable fluide, on ne put expliquer ni même concevoir les propriétés de la lumière polarisée; au contraire, tout s'éclaire si l'on admet que les vibrations lumineuses sont transversales, c'est-à-dire perpendiculaires à la direction de la propagation. Pour nous rendre compte de la difficulté qu'il y avait alors à adopter cette idée, il faut rappeler qu'Arago, qui n'était pas cependant un esprit timoré, considéra toujours les ondes transversales comme une impossibilité, et qu'il fallut à Fresnel plusieurs années de méditation et l'évidence répétée d'expériences de plus en plus nombreuses pour l'adopter complètement et sans réserves. C'est seulement en 1821 que l'idée des vibrations complètement et uniquement

transversales, aussi bien pour la lumière naturelle que pour la lumière polarisée, s'impose définitivement à son esprit. A partir de ce moment, l'œuvre de Fresnel, qui déjà touche à sa fin, se développe avec une extraordinaire rapidité. La théorie des couleurs de lames cristallisées devient évidente; elle est développée dans un mémoire envoyé à l'Académie des sciences en 1821. Les rotations du plan de polarisation dans le quartz et dans divers liquides, ces dernières découvertes par Biot, sont ramenées à une inégalité de vitesse des vibrations circulaires droites et gauches. En 1823 Fresnel achève son célèbre « Mémoire sur les lois des modifications que la réflexion imprime à la lumière polarisée ». Il y arrive aux formules, devenues classiques, qui représentent l'intensité de la lumière réfléchie ou transmise par une surface transparente, et donne l'explication de tous les faits alors connus.

*
* * *

Et ce n'est pas tout. Pendant cette courte période de deux ans, Fresnel avait renouvelé nos connaissances sur la propagation de la lumière dans les cristaux. Au moment où il commence à s'occuper de cette question, il y avait déjà un nombre considérable de faits connus, mais non classés. Depuis Huygens, on connaissait les propriétés biréfringentes du spath d'Islande et du quartz, et l'on savait s'en servir. Les découvertes d'Arago et de Biot avaient donné un moyen très délicat pour découvrir ces propriétés; on s'aperçut bien vite qu'elles étaient très générales, qu'elles existaient dans presque tous les corps cristallisés, qu'on les trouvait dans le verre comprimé ou brusquement refroidi, et même dans un grand nombre d'objets organiques naturels. Huygens avait appris à distinguer dans le spath d'Islande, un « rayon ordinaire » réfracté suivant les lois habituelles de la réfraction, et un « rayon extraordinaire » dévié suivant des lois plus compliquées qu'il avait découvertes; par une généralisation hâtive et complètement inexacte on croyait cette notion applicable à tous les cas.

Fresnel aborde la question en 1821; successivement, il montre par des expériences simples et directes, que le verre comprimé dédouble la lumière, comme le fait un cristal, ensuite que dans les « cristaux à deux axes » aucun des rayons ne suit la loi ordinaire. Dans ce cas, il n'y a pas de « rayon ordinaire ». Revenant alors à la méthode qui avait si bien réussi à Huygens dans le cas du spath d'Islande, il cherche quelle est la « surface de l'onde » dans le cas le plus général; par une divination d'une extraordinaire hardiesse, il en trouve la définition géométrique; c'est une surface du quatrième degré, dont il donne l'équation, dont il a à peine le temps d'étudier les remarquables propriétés. Toute une génération de géomètres s'appliquent à cette tâche relativement facile; toutes les conséquences qu'ils déduisent de cette étude, même les plus bizarres, trouvent plus tard leur confirmation expérimentale.

Le mémoire où Fresnel expose ces résultats fut présenté à l'Académie des sciences en 1822. Laplace, qui s'était toujours montré l'adversaire des idées défendues par Fresnel, qui n'avait jamais renoncé à l'espoir de construire l'optique sur le modèle de la mécanique céleste au moyen de forces exercées sur les « particules lumineuses », Laplace ne put s'empêcher d'admirer la beauté géométrique des résultats de Fresnel; il prit la parole pour féliciter l'auteur du mémoire et proclamer l'importance exceptionnelle du travail dont on venait de rendre compte. L'année suivante, en 1825, Fresnel était élu membre de l'Académie des sciences à l'unanimité des suffrages, circonstance, si je ne me trompe, extrêmement rare dans nos annales académiques. Un an plus tard, en 1826, la Société royale de Londres l'inscrivait parmi ses associés.

*
* *

C'est à peu près à cette époque que s'arrête l'activité scientifique de Fresnel. Si l'on songe que ses recherches n'ont commencé effectivement qu'en 1816, qu'elles ont été poursuivies sans interrompre ses occupations professionnelles, qu'à partir de 1819 il était attaché au

service des phares, où comme on vient de vous le rappeler, il avait à la fois d'importants devoirs professionnels et un véritable rôle de créateur, qu'il sut, pendant cette courte période, révolutionner à la fois l'optique théorique et l'une de ses importantes applications, on reste vraiment saisi d'admiration. Cette admiration est encore augmentée si l'on songe que ce puissant esprit était associé à un corps débile et qu'il lui fallut des prodiges d'énergie pour mener de front les occupations dont il était chargé et celles qu'il s'était données à lui-même. A partir de 1825 sa santé devient de plus en plus chancelante, et il est presque obligé de se limiter à ses occupations techniques. Ce n'est qu'au commencement de 1827 qu'il obtint de se faire aider par son frère; mais bientôt ses forces le trahirent définitivement. En juin 1827, on jugea nécessaire de lui imposer un repos complet; sa mère, assistée de son collègue et ami du corps des Ponts et Chaussées, M. Duleau, vint s'installer avec lui à la campagne, à Ville d'Avray. Il sentit venir la mort sans crainte, mais non sans regrets, il n'avait que 39 ans; à son ami Duleau, il répétait souvent: «j'aurais encore tant de choses à faire». Il était déjà presque mourant lorsque son ami Arago fut chargé de lui apporter la médaille Rumford que la Société royale de Londres venait de lui décerner en témoignage d'admiration pour son œuvre scientifique. Il s'éteignit dans les bras de sa mère le 14 juillet 1827. Sa tombe, modeste comme il fut lui-même, est à Paris, au cimetière du Père Lachaise; la famille de Fresnel n'étant plus représentée que par des parents éloignés, la Société Française de Physique a pris la charge de cette tombe, qu'aucun monument ne signale à l'attention du public; elle ira demain y déposer quelques fleurs.

*
* * *

Devant cette existence si courte, on a souvent exprimé le regret qu'elle n'ait pas pu être consacrée toute entière à la science, en dehors de tout souci utilitaire soit pour lui-même, soit pour les autres. Cette idée a été, en particulier, exprimée avec force par Verdet dans

la remarquable Notice qui figure en tête du recueil des œuvres complètes de Fresnel publié en 1866. Après avoir rappelé les travaux de Fresnel sur les phares, Verdet ajoute: «Cependant, à l'occasion de ces services, si grands qu'ils soient, on ne saurait se défendre d'un regret. D'autres ingénieurs auraient, tôt ou tard, imaginé les lentilles à échelons, les lampes à mèches concentriques, les phares à éclipse, mais Fresnel pouvait seul achever la révolution qu'il avait commencée dans la science. Qui peut dire ce qu'il aurait fait s'il lui avait été permis de poursuivre, sans interruption et libre de tout soin, le développement de ses fécondes pensées?»

Me serait-il permis de faire remarquer que ce regret paraît résulter d'une conception inexacte de ce que fut le génie de Fresnel?

Fresnel fut un grand ingénieur, c'est-à-dire l'homme qui, en présence d'un problème concret, sait trouver la solution la meilleure, celle qui conduira au meilleur résultat avec le minimum de dépense et de temps. Il a exactement les mêmes qualités comme savant, et ce sont ces qualités qu'il fallait qu'il eût pour réaliser son œuvre. Sans doute, les idées abondent dans son cerveau; aucune grande œuvre n'est possible sans cela; mais ces idées, il sait les mettre en œuvre, et pour cela, les habitudes d'esprit d'un ingénieur sont nécessaires. Fresnel fut un grand physicien non seulement parce qu'il fut, comme l'on dit un peu prétentieusement, un «penseur», mais surtout parce qu'il fut un grand technicien, et cela c'est à son habitude du métier d'ingénieur qu'il le devait. Il avait une bonne formation mathématique, mais il ne fut pas un créateur en mathématiques; dans ce domaine, sa formation avait été exactement ce qu'il fallait. La mathématique, pour lui, est un puissant outil; il traite chaque problème qui se présente comme le ferait un ingénieur, sans souci de l'élégance ni même de la rigueur, mais avec le souci d'arriver, sans perte de temps, à un résultat certainement exact, même s'il n'est pas rigoureusement démontré. Dans sa théorie de la diffraction, il arrive aux «Intégrales de Fresnel»; il voit tout de suite qu'elles ne peuvent s'exprimer par les fonctions élémentaires, mais cela n'a aucune importance; ce qu'il faut, ce sont les valeurs numériques de ces fonc-

tions. Il les calcule par un procédé qui n'est pas très élégant et il a soin de dire, dans une note: « Il est très possible qu'il y ait des procédés plus courts, que mon peu d'usage de l'analyse m'aura empêché d'apercevoir », mais on sent bien que cela n'a pas pour lui grande importance; l'important est d'arriver au but. Un peu plus tard, il trouve la définition géométrique de la surface de l'onde dans les cristaux, il lui faut trouver l'équation de cette surface, et le calcul nécessaire pour cela n'est pas très difficile; il ne se donne pas la peine de le faire, il se contente d'en deviner le résultat. Il voit que la surface doit être du quatrième degré, il en trouve l'intersection par les plans de symétrie, et cela lui suffit pour écrire l'équation cherchée. Plus tard, Ampère se donne la peine de faire le calcul que Fresnel avait négligé, et trouve par une voie rigoureuse le résultat que Fresnel avait deviné. Tout se tient dans l'œuvre, comme dans le caractère de Fresnel. Il fut un grand ingénieur parce que, grand homme de science, il savait voir dans chaque question ses éléments essentiels; il fut un grand physicien parce qu'il était grand ingénieur. Et si pendant une partie du dix-neuvième siècle la Physique française subit une véritable éclipse, n'est-ce pas justement parce que les physiciens de cette époque oublièrent la technique et laissèrent à d'autres, médiocres, le soin de construire leurs outils?

*
*
*

Un siècle s'est écoulé depuis la mort de Fresnel; le recul est assez grand pour qu'on puisse se demander ce que le temps a fait de son œuvre. Peut-on dire que cette œuvre est restée immuable, que nous envisageons la théorie de la lumière sous la forme même où il l'avait laissée? Assurément non. Et d'ailleurs, serait-ce faire un grand éloge d'une œuvre scientifique que de dire qu'il a été impossible d'y rien ajouter? La science n'est jamais finie et dire d'une découverte qu'il a été impossible d'y rien ajouter, ne serait-ce pas dire qu'elle a conduit à une impasse? Tel n'a pas été le cas de l'œuvre de Fresnel. Les lois qu'il a découvertes, les grandes notions introduites par

lui, sont restées à la base de la science; mais les idées ont continué à évoluer. Nous ne croyons plus à l'existence réelle d'un éther élastique, construit à l'image des milieux matériels tout en étant chargé d'expliquer les actions réciproques des corps, se laissant traverser sans résistance tout en ayant des propriétés analogues à celles de l'acier, ou peut-être du caoutchouc, voire même de la poix de cordonnier, suivant une comparaison humoristique de Lord Kelvin. Fresnel, d'ailleurs, avait sagement laissé dans l'ombre les propriétés de ce milieu, mais ses successeurs, moins prudents, essayèrent de préciser ces propriétés et n'y réussirent pas. Et cependant, les notions fondamentales introduites par Fresnel sont restées et ont permis d'aller plus loin. Le génie de Clerk Maxwell, servant de trait d'union entre le génie de Fresnel et celui de Faraday, a découvert que la vibration lumineuse est une perturbation électro-magnétique, définie à chaque instant par deux vecteurs transversaux, c'est-à-dire, comme la vibration de Fresnel, perpendiculaires à la direction de propagation. Cette découverte capitale ne sacrifie rien de ce qui était précédemment acquis. Du moins, sous cette forme nouvelle, la théorie de la lumière est-elle finie, définitivement figée? Cela n'est pas probable. Les recherches les plus récentes révèlent, au moins dans les phénomènes où la lumière agit sur la matière, un élément discontinu, qui fait penser invinciblement aux particules distinctes de la théorie de l'émission; mais là encore, on peut considérer comme certain que les retouches nécessaires se feront non par soustraction, mais par addition à l'œuvre de Fresnel.

Cette œuvre n'est pas immuable; elle l'est, ce qui vaut mieux, toujours vivante; les transformations qu'elle doit subir ne font qu'ajouter à la gloire de son auteur.

INAUGURATION
DE L'INSTITUT
HENRI POINCARÉ

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS,

le samedi 17 novembre 1928.

DISCOURS DE M. ÉMILE BOREL

Membre de l'Académie des sciences,
Professeur à la Sorbonne,

au nom du Comité de direction de l'Institut Henri Poincaré.

MESSIEURS LES PRÉSIDENTS, ⁽¹⁾

MONSIEUR LE MINISTRE, ⁽²⁾

MESDAMES,

MESSIEURS,

Je dois l'honneur de prendre la parole à cette circonstance que j'occupe depuis bientôt dix ans la chaire de calcul des probabilités et de physique mathématique, qui fut occupée pendant de nombreuses années par Henri Poincaré dont j'ai suivi l'enseignement et rédigé les leçons lorsque j'étais élève à l'École Normale.

⁽¹⁾ M. Raymond Poincaré, président du Conseil des ministres, président de la séance d'inauguration, et M. Paul Doumer, président du Sénat.

⁽²⁾ M. Marraud, Ministre de l'instruction publique.

Le calcul des probabilités et la physique mathématique sont deux sciences dont l'origine est pour une grande partie française. Faut-il nommer pour le calcul des probabilités: Fermat, Pascal, d'Alembert, Buffon, Laplace, Cournot, Joseph Bertrand, Henri Poincaré, et pour la physique mathématique: d'Alembert, Poisson, Fourier, Ampère, Cauchy et encore Henri Poincaré? C'est seulement dans la seconde moitié du XIX^m siècle que le progrès de la science amena à comprendre les liens étroits qui existent entre ces deux sciences au premier abord distinctes et à se rendre compte que les propriétés de la matière et de l'énergie qu'étudie la physique mathématique, sont soumises à des lois de probabilité, à des lois statistiques.

L'importance des travaux modernes sur ces sujets dans tous les pays civilisés, faisait regretter que la Faculté des sciences de Paris, dont l'enseignement mathématique attire un si grand nombre d'étudiants étrangers, possédât seulement une chaire dont le titulaire devait consacrer tour à tour son enseignement au calcul des probabilités et à la physique mathématique.

Cette lacune avait été partiellement comblée ces dernières années par la création de la chaire de physique théorique et de physique céleste. Elle l'avait été également par le cours libre qu'un jeune savant, M. Louis de Broglie, avait demandé et obtenu de professer à la Faculté des sciences. La lacune subsistait cependant; aussi, lorsque les représentants de l'*American Education Board* me firent l'honneur de me demander mon avis sur la manière la plus efficace dont cette admirable institution pouvait aider la science française, je leur ai suggéré l'idée de développer à la Faculté des sciences l'enseignement du calcul des probabilités et celui de la physique théorique.

Cette idée fut immédiatement acceptée et M. le Doyen Maurain a indiqué dans quelles conditions généreuses M. le Baron Edmond de Rothschild s'est associé aux donateurs américains. L'idée que je suggèrai également de placer cet Institut sous le patronage du nom d'Henri Poincaré, recueillit immédiatement l'adhésion unanime. Nul, plus que le grand savant qui honora pendant tant d'années la science française et en particulier la Faculté des sciences de Pa-

ris, ne pouvait symboliser aux yeux du monde entier cette école mathématique française dont le rayonnement a été si grand depuis des siècles.

Indépendamment de la création des enseignements confiés à M. Léon Brillouin, à M. Louis de Broglie et à M. Maurice Fréchet dont vous a parlé M. le Doyen Maurain, et dont vous savez qu'ils sont en bonnes mains, les revenus de la Fondation nous permettront d'appeler chaque année à faire des conférences un certain nombre de savants français et étrangers. Pour le choix de ces conférenciers et pour tout ce qui touche à l'organisation scientifique, le Conseil de la Faculté des sciences a créé un Comité de direction dont ont bien voulu faire partie mes amis M. Jean Perrin, professeur à la Faculté des sciences, et M. Paul Langevin, professeur au Collège de France.

Je tiens à profiter de cette occasion pour remercier l'un et l'autre de l'aide qu'ils nous ont déjà donnée et de celle qu'ils nous donneront. Leurs noms sont un sûr garant que notre Institut restera digne du nom d'Henri Poincaré.

Parmi les savants étrangers que nous désirons appeler à faire des conférences à cet Institut, notre première pensée a été de nous adresser à M. Albert Einstein, dont les conférences au Collège de France ont eu il y a quelques années un si grand et si légitime succès. Malheureusement, M. Einstein vient de nous écrire que l'état de sa santé ne lui permettait même pas de sortir pour aller à l'Académie à Berlin et nous devons ajourner à une année prochaine l'espoir de le voir venir enseigner dans cette maison.

Par contre, nous avons déjà la promesse de conférences sur l'application du calcul à des phénomènes d'hérédité et de lutte pour la vie par l'éminent savant italien, mon ami M. le Professeur Volterra, qui a tenu à venir de Rome pour assister à cette inauguration et que je suis heureux de saluer. Je salue également M. de Donder, membre de l'Académie royale de Belgique, qui a déjà enseigné avec un grand succès à la Faculté des sciences de Paris et ne refusera certainement pas d'y revenir.

D'autres savants de premier ordre nous ont laissé espérer leur concours. Grâce à eux, l'Institut Henri Poincaré sera véritablement international, non seulement par les élèves qui suivront son enseignement mais aussi par les professeurs qui y donneront des cours et conférences. Il ne contribuera pas seulement au progrès de la science, mais au rapprochement des peuples en permettant à des savants de tous les pays de collaborer, de se connaître et de mieux se comprendre.

Tous ceux qui collaboreront ici pour la recherche de la vérité qui ne connaît point de frontières, s'attacheront à rester dignes de la pensée et des exemples d'Henri Poincaré, qui a consacré toute sa vie à la recherche pure et désintéressée du vrai.

DISCOURS

DE

M. ÉMILE PICARD

de l'Académie française,

Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences,

au nom de cette Académie.

L'Académie des sciences a tenu à se faire représenter à l'inauguration de l'Institut de Mathématiques et de Physique mathématique, dont la générosité américaine vient de doter la Faculté des sciences. L'heure est propice à une telle Fondation, où vont vivre côte à côte les mathématiques pures et leurs applications aux grands problèmes de la Physique moderne. Dans notre vision actuelle du monde, l'analyse mathématique apparaît en effet de plus en plus comme un instrument indispensable aux progrès des théories physiques. De ce point de vue, la mathématique n'est plus la science étrange et mystérieuse que se représentent encore tant de gens; elle est une pièce essentielle dans l'édification de la philosophie naturelle. Sans doute, depuis trois siècles, le contact a été intime entre les spéculations mathématiques et les théories physiques, et le Livre des Principes de Newton en reste au 17^m siècle le plus mémorable exemple. Mais pendant

longtemps il y eut surtout juxtaposition, les mathématiques étant l'instrument avec lequel on tentait de classer les phénomènes étudiés par le physicien, et de résoudre les problèmes qu'il posait. Aujourd'hui, pour certaines écoles au moins, la pénétration est autrement profonde. Le rêve de Descartes affirmant que l'étendue est l'essence des choses matérielles ne serait plus chimérique, et la physique se ramènerait à une géométrie d'ailleurs singulièrement généralisée. Il n'y a pas à se demander si les choses sont plus intelligibles pour nous, en recourant à des images et à des modèles de type plus ou moins usuel, ou en envisageant dans un espace à quatre et peut-être cinq dimensions une matière dont l'existence serait la conséquence de la courbure de cet espace. Les théories physiques, on l'a souvent rappelé, ont seulement pour objet de nous donner des représentations qui coordonnent, tant qu'elles sont fécondes, les phénomènes connus, et en font prévoir de nouveaux.

Les théories modernes de la Physique ont été l'origine d'importants travaux d'Analyse et de Géométrie infinitésimale, et elles sont bien faites pour ravir les mathématiciens. L'élément analytique, posé à priori, est le plus souvent à leur base, qu'il s'agisse d'équations différentielles d'une certaine forme, de points singuliers de leurs solutions, d'intégrales jouissant de propriétés particulières comme par exemple d'être stationnaires. A lire maints mémoires renommés écrits dans ces dernières années, la nature apparaît comme un vaste réseau de symboles mathématiques. De telles théories, dans le développement desquelles n'apparaît au début aucune représentation sensible, se prêtent mieux aux transformations ultérieures que celles, plus imprégnées d'images et d'un caractère moins analytique; c'est ce que montre assez l'histoire des théories optiques. Or l'heure des transformations nécessaires sonne un jour ou l'autre, et il arrive toujours un moment où des faits nouveaux viennent montrer l'insuffisance d'une théorie. Claude Bernard exprimait, il y a longtemps, cette pensée sous la forme suivante: «Quand nous faisons des théories dans nos sciences, a écrit le grand physiologiste, la seule chose dont nous soyons certains, c'est que toutes ces théories sont fausses, ab-

solumment parlant. Elles ne sont que des vérités partielles et provisoires».

Sous combien de formes a développé aussi la même idée le grand géomètre sous le vocable duquel est placée la maison où nous sommes rassemblés. Ceux qui ont approché de près Henri Poincaré peuvent se rappeler qu'il voyait sans trop de regrets les théories succéder aux théories; il semblait même trouver un malin plaisir à en signaler les difficultés et les contradictions. C'est une des caractéristiques de son génie, qu'il réunit un prodigieux esprit d'invention à un esprit critique extrêmement aiguisé. Et même dans ses heures de détente, il ne craignait pas de pousser jusqu'au paradoxe, comme quand il écrivait que en thermodynamique «la loi de Meyer est une forme assez souple pour qu'on puisse y faire rentrer presque tout ce qu'on veut». D'aucuns ont vu dans de tels propos la marque d'un certain scepticisme scientifique. Il n'en était rien. Poincaré au contraire admirait que, avec les représentations lointaines et décolorées des choses que sont nos théories, l'esprit humain ait pu débrouiller le chaos de tant de phénomènes, et enfermer tant de faits dans un petit nombre de formules. Les transformations successives des théories étaient pour lui l'annonce de progrès préparant de nouvelles conquêtes, et nul n'eut moins que lui la notion statique d'une science reposant sur des bases à jamais fixées. Dans la philosophie des sciences qu'il cultiva avec l'éclat que l'on sait, il ne fut jamais l'esclave d'aucune opinion, pas même de celles qu'il avait antérieurement émises, et il est instructif au plus haut point de suivre dans ses écrits philosophiques les variations de sa pensée, où on voit s'atténuer peu à peu ce qu'on avait appelé son nominalisme.

Les maîtres éminents, déjà connus par d'importants travaux, qui ont été proposés pour les nouveaux enseignements de physique théorique à donner dans cet Institut, sauront dans leurs cours joindre à l'audace que donne la jeunesse l'esprit critique auquel Henri Poincaré a dû tant de belles découvertes en Physique mathématique. Les contacts, qui s'établiront ici entre les mathématiciens et les théoriciens

de la Physique, ne pourront manquer d'être féconds. Une critique sévère est plus que jamais nécessaire à une époque où tant de points de vue nouveaux ont été introduits dans les sciences physico-mathématiques.

Nombre de théories physiques sont aujourd'hui en une continuelle évolution, et d'utiles suggestions sont parfois à tirer de leurs contradictions. Les mathématiciens ont, eux-aussi, leurs pacifiques querelles. Il y a en mathématiques des idéalistes et des empiristes, ne s'entendant pas sur la notion d'existence, quand il s'agit d'ensembles infinis; on croirait presque voir renaître avec quelque transposition la lutte célèbre au Moyen Âge sur les Universaux. Des démonstrations valables pour les idéalistes ne valent rien pour les empiristes, et ceci donne à réfléchir sur l'opinion que l'on se fait en général de la rigueur mathématique. La logique classique elle-même a subi des attaques. L'opinion a été soutenue, non sans vigueur, que de deux propositions contradictoires l'une n'est pas nécessairement vraie, ou, si on aime mieux, qu'on ne doit pas croire qu'une proposition quelconque est nécessairement vraie ou fausse; l'origine de ces énoncés singuliers est encore dans des questions où intervient l'infini, qui en tout domaine est décidément le tourment de l'humanité. Devra-t-on se demander un jour si il y a pour les mathématiciens plusieurs logiques? Les physiciens n'hésiteront pas, je pense, à opter pour la logique traditionnelle.

Les difficultés de diverses natures, rencontrées sur leur route, n'arrêtent pas les savants; les contradictions stimulent au contraire leur activité. Quoiqu'il doive sans doute rester quelque irrationnel dans nos explications, et que bien des choses doivent nous demeurer incompréhensibles, la science progresse sans cesse. Le labeur prodigieux dont nous sommes les témoins montre quelle vie intense anime la pensée scientifique à notre époque et autorise pour l'avenir de grandes espérances. Les hardiesses de certaines spéculations seront, s'il y a lieu, tempérées par les expériences qui, comme l'a dit dit depuis longtemps Pascal pensant peut-être à Descartes, «sont les

véritables maîtres qu'il faut suivre dans la Physique».

Le nom d'Henri Poincaré couvre de sa gloire le nouvel Institut. Nous avons été heureux d'apprendre que la Faculté des sciences se propose de donner aux amphithéâtres de cette maison les noms des deux savants qui, avec Henri Poincaré, ont le plus honoré les mathématiques françaises dans la seconde moitié du siècle dernier: Hermite que ses admirables travaux sur l'Algèbre supérieure, et la Théorie des nombres placent dans ce domaine au rang de Gauss et de Dirichlet; Darboux, à qui une œuvre d'une rare perfection, où la géométrie et l'analyse sont étroitement associées, assure une place éminente dans l'histoire de la géométrie infinitésimale. Sous l'égide de ces grands noms, l'Institut Henri Poincaré, continuant les traditions d'ordre et de clarté de l'École mathématique française, contribuera aux progrès des mathématiques et de la physique mathématique par les travaux de ses maîtres et de ses élèves. L'Académie des sciences lui apporte avec confiance ses meilleurs vœux de prospérité.



CÉRÉMONIE
DU TROISIEME CENTENAIRE DE LA NAISSANCE
DE
CHRISTIAAN HUYGENS

A LEYDE

le samedi 13 avril 1929.

DISCOURS DE M. ÉMILE PICARD,

de l'Académie française,

Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences.

MESDAMES,

MESSIEURS,

L'Académie des sciences de Paris remercie l'Académie royale d'Amsterdam de l'avoir invitée à la commémoration du troisième centenaire de la naissance d'Huygens. Le souvenir du grand Hollandais est resté particulièrement vivant dans nos milieux scientifiques, et il nous reporte aux premières années de notre Compagnie. De tous les savants français et étrangers appelés au 17^m siècle dans cette Académie par Louis XIV, le plus illustre fut Christiaan Huygens. Tous les talents semblaient réunis en lui; il pouvait avec une égale autorité se dire géomètre, astronome, mécanicien, physicien, et on lui doit dans toutes ces directions des découvertes à jamais mémorables.

Dès l'âge de dix-sept ans, le jeune Huygens avait été remarqué par Descartes pour un petit écrit sur la chute des corps, où il retrouvait, sans les connaître, des énoncés de Galilée. Descartes, tout en jugeant les démonstrations insuffisantes, écrivait cependant: «Quoi-qu'il n'ait pas trouvé son compte, il s'y est pris de telle sorte que cela m'assure qu'il deviendra excellent en la mathématique, science dans laquelle je ne vois presque personne qui sache rien.» La prédiction du grand philosophe, d'ordinaire si sévère pour ses contemporains, ne tarda pas à se réaliser. Bientôt Huygens indique la forme parabolique de la courbe des ponts suspendus dans une lettre au père Mersenne, et celui-ci annonce à Constantin Huygens que son fils «surpassera quelque jour Archimède, cousin du roy Gélon». Continuant à donner des preuves de son étonnante précocité, le jeune Archimède imagine sa théorie des développées et fait connaître des propositions nouvelles sur la quadrature de l'ellipse et de l'hyperbole, ainsi qu'une méthode générale de recherche de tangentes, rendant à ce propos un juste hommage à Fermat; il trouve aussi la figure d'équilibre, jusque-là inconnue, d'un fil pesant et homogène. Dans tous ces travaux, Huygens reste fidèle à la méthode géométrique des anciens, et on ne peut trop admirer la rare sagacité dont ils témoignent.

Huygens n'était pas moins curieux des applications pratiques de la science que de ses plus hautes spéculations. Les principes de la Dioptrique sollicitent son attention, et il acquiert une grande habileté dans la taille des objectifs. C'est à l'aide d'une lunette construite par lui-même, qu'il aperçoit en 1655 un satellite de Saturne, découverte que Cassini devait compléter quelques années plus tard par l'observation de quatre autres satellites. On lui doit encore la première observation des phases de l'anneau de Saturne, ce qui lui permet de reconnaître sa vraie forme vainement cherchée par Galilée.

En 1666, Huygens se fixe à Paris. Les méthodes de travail dans l'Académie qui venait d'être fondée étaient bien différentes de celles usitées dans nos Sociétés scientifiques modernes. Le travail était collectif, et chaque membre avait été sollicité de tracer un plan de

recherches. Dans un autographe original conservé à Paris, Huygens cite, entre autres études à effectuer, les expériences du vide par la machine pneumatique et la détermination de la pesanteur de l'air, l'étude de la force de l'eau raréfiée par le feu et de la force de la poudre à canon; il recommande aussi l'étude de la communication du mouvement dans le choc des corps. Il faut rechercher, écrit-il encore, de quelles parties se composent l'air, l'eau, le feu, et à quoi sert la respiration des animaux.

Le double objet de la science n'échappe pas à Huygens: utilité pratique pour le genre humain et tous les siècles à venir, et aussi parce qu'on y trouve, selon ses propres expressions «un fondement assuré pour bâtir une philosophie naturelle, dans laquelle il faut nécessairement procéder de la connaissance des effets à celle des causes». C'étaient bien là les pensées directrices qui guidaient les savants rassemblés par Colbert. Le Dictionnaire de l'Académie française définissait alors la science «comme la connaissance certaine et évidente des choses par leurs causes», et il appelait philosophe «celui qui s'applique à l'étude des sciences et qui cherche à connaître les effets par leurs causes et par leurs principes». Peut-être trouvons nous aujourd'hui quelques difficultés à des définitions aussi générales, mais à certains moments l'enthousiasme scientifique et l'esprit d'invention ne s'embarrassent pas de trop de critique.

Huygens prit la part la plus active aux travaux de l'Académie. Nous le voyons dans les procès-verbaux revenir plusieurs fois sur l'idée, alors bien neuve, qui fait de la chaleur un mouvement de molécules. Il propose l'application des lunettes à la mesure des angles, que devaient porter à un haut point de perfection Picard et Auzout. Il annonce la force expansive de la glace, et indique une méthode pour étudier la réfraction dans les Observatoires astronomiques.

Un des titres de gloire de Huygens est l'application du pendule à la régularisation du mouvement des horloges; on lui doit aussi le ressort spiral pour remplacer le pendule dans les montres. C'est en 1673 que paraît son *Horologium oscillatorium*, livre admirable où sont posés les principes de la Mécanique rationnelle classique. On peut dire que, après

Galilée, la dynamique du point matériel dans un champ constant était créée. Avec Huygens, on passe aux forces variables, et sa théorie de la force centrifuge est capitale dans l'histoire de la Mécanique. Quoique Huygens ait toujours refusé de croire à l'attraction newtonienne, qu'il allait même jusqu'à déclarer absurde dans une lettre à Leibnitz, on doit cependant reconnaître qu'il a joué un rôle important dans sa découverte, si différentes que pouvaient être alors, on doit le reconnaître, les idées de force centrifuge et de force centripète. La partie la plus belle de l'*Horologium* est assurément celle où Huygens traite pour la première fois un problème de dynamique d'un système de points. Il a l'audace de s'attaquer, et cela avec un plein succès, au problème du pendule composé, utilisant à cet effet un postulat instinctif concernant le mouvement du centre de gravité d'un système pesant, postulat qui revient au fond au théorème des forces vives. La belle proposition sur la réciprocité des axes d'oscillation et de suspension fut bientôt utilisée pour la mesure de la gravité avec un pendule réversible.

L'esprit vif et étendu d'Huygens embrassait toutes les questions. Richer ayant observé que le pendule battant la seconde est plus court à Cayenne qu'à Paris, Huygens fait connaître de cette diminution une cause importante, qui n'est d'ailleurs pas la seule, en évaluant la force centrifuge due à la rotation de la Terre. L'aplatissement de notre globe appelle aussi son attention dans un livre sur la cause de la pesanteur, qui conserve un intérêt historique, et où l'adversaire des actions à distance que fut toujours votre grand compatriote, tente d'expliquer la gravitation par le mouvement rapide d'un milieu intermédiaire.

En même temps qu'un des fondateurs de la Mécanique rationnelle, Huygens a été un précurseur dans la théorie ondulatoire de la lumière. C'est dans son *Traité de la lumière*, écrit pendant son séjour en France, qu'il proposa la théorie des ondulations. Comme Descartes, il n'admet pas dans les phénomènes lumineux un transport de substance; mais, à l'inverse du philosophe, et avant même la publication des travaux de Rømer, il pose en principe que la lumière ne se transmet pas instantanément. Il rapproche la propagation de la lumière de la

propagation du son, et il montre comment on peut concevoir que la lumière s'étend successivement par ondes dans un milieu éthéré formé de petites boules élastiques, milieu distinct de l'air qui transmet le son. De cette transmission à travers un *éther* élastique, Huygens déduit les lois de la réfraction de la lumière à la surface de deux corps isotropes, retrouvant ainsi pour le rapport des sinus la valeur que Fermat avait obtenue avec son principe du minimum, et il en tire aussi une théorie de la double réfraction découverte dans le spath d'Islande par Erasme Bartholin. *Le Traité de la Lumière* de Christiaan Huygens est une des plus belles œuvres de la littérature scientifique de tous les temps.

Telle fut dans ses grands traits l'œuvre de celui dont nous célébrons aujourd'hui le troisième centenaire. Ce qui frappe surtout en elle, c'est son extrême originalité. La science, sans doute, on l'a souvent rappelé, est une œuvre ayant un caractère essentiellement collectif, et il n'est guère de découverte scientifique, petite ou grande, qui n'ait eu ses précurseurs. Cependant l'humanité retient particulièrement les noms de ceux qui ont su tirer d'idées plus ou moins vagues se trouvant, si on ose dire, dans l'air une doctrine positive suivie d'applications fécondes. On s'est efforcé assez récemment de rendre justice aux précurseurs, qui, dès le quatorzième siècle, tels les Jean Buridan et les Nicole Oresme, furent les pionniers d'une mécanique nouvelle devant remplacer celle d'Aristote, et dont Galilée et Descartes furent d'illustres successeurs, mais c'est avec l'*Horologium* de Huygens et le *Livre des Principes* de Newton que fut définitivement fondée la Mécanique classique. L'histoire des sciences réunit ces deux grands noms dans une commune admiration. Par un piquant contraste, en un autre domaine, celui de l'Optique, leurs noms représentent des doctrines opposées. Mais les théories ont leurs destins, et la science moderne réconcilie aujourd'hui les deux adversaires dans une harmonieuse synthèse, en combinant la doctrine des ondes et celle de l'émission dans une Mécanique ondulatoire plus large.

On lit sur le tombeau de Newton dans l'Abbaye de Westminster

« C'est un honneur pour le genre humain qu'un tel homme ait existé ». On aurait pu écrire sur la tombe de Huygens « c'est un honneur pour la Hollande, qu'un de ses enfants ait ouvert à la science des voies aussi nouvelles ». L'Académie d'Amsterdam et la Société des sciences de Harlem l'ont bien compris, en lui élevant le plus beau des monuments, celui de [ses *Œuvres complètes*, où apparaissent avec un relief saisissant le profond génie en même temps que la belle et riche nature de celui que Newton appelait *Summus Hugenius*.

FUNÉRAILLES

DE

CHARLES DEPÉRET

Membre non résidant de l'Académie des sciences,

le mardi 21 mai 1929.

DISCOURS

DE

M. PIERRE TERMIER

Membre de l'Académie.

Au nom de l'Académie des Sciences dont il était depuis 1898 membre correspondant et, depuis 1913, membre titulaire non résidant; au nom de la Société Géologique de France où il était entré en 1881 et et dans les publications périodiques de laquelle ont paru un grand nombre de ses écrits; au nom du Service de la Carte géologique de la France qui, depuis 1886, le comptait parmi ses collaborateurs les plus actifs et pour lequel il a fait, sur le terrain, tant de courses, tant d'observations, tant de levés détaillés; au nom de tous les géologues français; que dis-je? au nom de tous les géologues du monde — car tous connaissaient son nom, le regardaient comme un maître,

et tous s'affligeront avec nous de la disparition de cet illustre savant et de l'interruption de son œuvre magnifique —; au nom de la Géologie elle-même qu'il me semble voir, en longs voiles de deuil, suivre ces funérailles: au nom de tout cela que, très pauvrement, très indignement, je représente ici, je dirai un dernier adieu à Charles-Jean-Julien Depéret, mon confrère, mon ami de près d'un demi-siècle.

Quand je l'ai rencontré pour la première fois, dans l'automne de 1881, à Grenoble, il était médecin aide-major au 2^{me} régiment d'artillerie où j'accomplissais moi-même un stage de sous-lieutenant de réserve; il préluait, par des promenades géologiques et par des travaux minutieux de laboratoire et de bibliothèque, à sa carrière scientifique. Entre camarades, on le plaisantait un peu sur son goût pour les fossiles, jugé inattendu, étrange, chez un médecin, en tout cas immodéré. Il était le premier à rire de ces taquineries innocentes, dont on sentait bien qu'au lieu de le décourager elles ne faisaient que stimuler son ardeur et son enthousiasme de naturaliste. J'apprenais, quelque temps après, qu'il avait quitté le corps des médecins militaires; un peu plus tard, en 1885, qu'une thèse magistrale sur la géologie du bassin tertiaire du Roussillon lui avait valu le diplôme de docteur ès sciences; un peu plus tard encore, qu'il était chargé des cours de Minéralogie et de Géologie à la Faculté des Sciences de Marseille; enfin, en 1889, qu'il était nommé professeur de Géologie à l'Université de Lyon. A cette époque, 1889, il avait 35 ans; on parlait déjà de lui comme d'un très savant paléontologiste et comme d'un géologue de grand avenir; et l'un de mes maîtres, qui l'avait vu de près — ayant résidé, comme lui, à Marseille —, me disait: «Depéret est, à mes yeux, le seul de nos jeunes géologues qui sache distinguer une hypothèse séduisante d'un résultat vraiment acquis»; et il ajoutait: «vous verrez le beau chemin qu'il fera». Ce chemin est devenu bien vite une voie triomphale.

En 1903, j'eus de nouveau l'honneur d'être, pendant quelques jours, le commensal de Depéret. C'était à Vienne (Autriche), au Congrès géologique international. La délégation française était nombreuse; il en était, incontestablement, le chef; il semblait être chez lui,

dans cette capitale étrangère; le grand Eduard Suess le traitait en ami. Célébrité, autorité, faveur, étaient, pour Depéret, la récompense de son vaste travail de coordination relatif à l'histoire des temps miocènes en Europe, travail qu'il venait d'achever. Les terrains miocènes se suivent sans discontinuité depuis la Provence jusqu'au fin fond de la plaine hongroise; ils occupent en Autriche et en Hongrie d'énormes surfaces; la description analytique en était faite à peu près partout, et l'on voyait déjà s'avérer l'existence, pendant cette fraction de l'ère tertiaire, d'un étroit chenal maritime entourant les Alpes, chenal de durée éphémère, bientôt remplacé par une série de lagunes aux eaux graduellement dessalées. Mais, avant Depéret, la synthèse n'existait pas, l'histoire de la mer miocène n'était pas écrite. En cette année 1903, il venait de l'écrire, à la suite d'un long voyage d'études comparatives autour de la chaîne des Alpes, par la Suisse, le duché de Bade, le Wurtemberg, la Bavière, l'Autriche, la Hongrie, l'Italie du Nord, et le souvenir de ces pages lumineuses, où des arguments paléontologiques, d'une précision inconnue jusqu'alors, s'enchaînent à des observations stratigraphiques multipliées et présentées en faisceau, ce souvenir était dans la mémoire de tous les géologues d'Autriche-Hongrie et planait, comme un symbole de concorde, sur toutes les conversations et les disputes du Congrès.

Vingt-trois années plus tard, en 1926 — il n'y a pas encore 3 ans — à Madrid, dans un autre Congrès international qui réunissait près d'un millier de géologues venus de tous les pays de la terre, les géologues français ont eu, de nouveau, la fierté d'avoir Depéret à leur tête. Il avait gardé l'aspect et l'allure de la jeunesse et son ardeur au travail semblait la même qu'autrefois. Il nous fit deux conférences: l'une sur les Primates du Pliocène; l'autre sur les sépultures aurignaciennes de Solutré. J'assistais à ces deux séances; l'entendre était un plaisir pour l'oreille et, pour l'esprit, un régal. L'auditoire était sous le charme de son langage simple et clair, de son exposé facile à suivre et cependant de si haute portée scientifique et philosophique. Grâce à Depéret, dans ce Congrès de Madrid, la géologie française était à

l'honneur, et aucun autre savant ne jouissait d'un pareil prestige, n'avait autour de lui un cercle si nombreux et si respectueux d'admirateurs.

C'est qu'il était vraiment le *grand savant*, celui qui ne se contente pas d'être un érudit et d'accumuler note sur note, livre sur livre, observation sur observation, mais que guident constamment les idées générales et qui tient que rien n'est fait, en Science, tant qu'il reste quelque chose à découvrir, à expliquer et à comprendre. Dans les deux domaines où s'est particulièrement exercée son activité, le domaine de la paléontologie des Vertébrés et le domaine de la géologie stratigraphique, il a touché à cent sujets divers; chaque fois il a élargi et magnifié les questions, montrant, à côté des conquêtes définitives, les problèmes nouveaux qui surgissaient, et, à côté des régions maintenant éclairées, les régions ténébreuses qui s'ouvraient devant lui. Quand il a étudié un groupe de Vertébrés fossiles, il a toujours cherché le rattachement de ce groupe à un *rameau phylétique*, comme il disait, c'est-à-dire à tous les animaux qui semblent lui être généalogiquement apparentés; et son grand souci était de découvrir l'origine de ce rameau dans l'espace et dans le temps, et le commencement de son déclin, et le lieu et l'instant de sa disparition. Quand il a étudié un étage sédimentaire, ou une série d'étages posés les uns sur les autres, il s'est toujours proposé d'écrire l'histoire des épisodes géologiques auxquels nous devons l'étage ou la série d'étages; et il s'est efforcé d'étendre largement cette histoire et d'en faire un vaste chapitre du livre gigantesque où toutes les vicissitudes de la Face terrestre seront un jour racontées, pour l'émerveillement des hommes.

En paléontologie, il a été un évolutionniste, sans doute, mais un évolutionniste à part et qui ne se reliait à aucune école. Pour lui, l'évolution paléontologique se présente comme formée d'un faisceau innombrable de rameaux phylétiques évoluant parallèlement, c'est-à-dire sans se rencontrer, pendant une série d'époques géologiques plus ou moins nombreuses. Le rattachement d'un rameau à un autre rameau est toujours une hypothèse invérifiable. L'origine de chaque rameau est toujours obscure; elle paraît, le plus souvent, tout à fait brusque, mais cette apparition brusque, en un certain lieu, peut tenir

à une migration; le problème de l'origine est alors déplacé dans l'espace et reculé dans le temps. La majeure partie des rameaux se sont éteints au cours des âges, et un petit nombre seulement se sont propagés jusqu'à nous, en évoluant plus ou moins, et durent encore. Tous les rameaux sont condamnés à disparaître. Leur évolution est dominée par trois lois: la loi de l'augmentation graduelle de la taille; celle de la spécialisation progressive, portant sur un organe ou sur plusieurs, déterminant parfois la survenue d'armes défensives ou offensives, et annonçant, comme l'augmentation de la taille, le déclin du rameau; enfin la loi de l'irréversibilité de l'évolution, c'est-à-dire de la marche fatale et inéluctable du rameau dans le même sens toujours, vers l'extinction finale, sans jamais pouvoir revenir en arrière. La promulgation de ces lois, après de nombreuses et patientes recherches, et la création d'une méthode rigoureuse pour l'étude de l'évolution *réelle* dans les temps géologiques, telles ont été les deux grandes préoccupations de Depéret dans sa vie de paléontologiste. Quant à saisir le mécanisme de l'évolution et à en découvrir les causes, il n'y songeait même pas, convaincu que causes et mécanisme nous échapperont toujours tant que l'on s'adressera aux seuls animaux actuels, et tout à fait sceptique à l'égard des théories de Lamarck et de Darwin, comme à l'égard des hypothèses récentes provoquées par les expériences de De Vries.

En géologie stratigraphique, il s'est surtout occupé des périodes voisines de nous, tertiaire et quaternaire. Dans l'ère tertiaire, c'est l'histoire du Néogène qui l'a retenu le plus longtemps: Miocène de la vallée du Rhône, et Miocène tout autour des Alpes; Miocène d'Égypte; Pliocène du Roussillon, du Languedoc, de la Bresse, de l'Espagne et de l'Algérie, du golfe et de l'isthme de Corinthe; l'un et l'autre étudiés à la lumière des documents paléontologiques fournis par les faunes terrestres, spécialement par les Mammifères. C'est là qu'il a excellé; et c'est de là qu'est sortie, pour lui, une réputation universelle qui était une sorte de gloire. Dans les temps quaternaires, il s'est appliqué à écrire l'histoire de la Méditerranée, d'après les anciennes plages marines, aujourd'hui situées à des hauteurs variées

au-dessus de la mer; puis il a reconstitué l'histoire de plusieurs vallées françaises, en particulier celle des vallées du Rhône et de la Saône. Il a rattaché les terrasses d'alluvions qui s'étagent, à des niveaux divers, au-dessus des rivières actuelles, il les a rattachées, dis-je, d'une part aux plages marines de la même époque, d'autre part aux moraines des vieux glaciers. Il nous a fait connaître les trois glaciations, les trois extensions glaciaires qui, successivement, au cours du Quaternaire, ont couvert la plaine lyonnaise. Il nous a montré le Rhône prenant sa source sur le plateau de la Croix-Rousse et sur le plateau de Fourvière, et, de là, coulant vers Givors dans une vallée, aujourd'hui délaissée et morte, dont les alluvions sont à soixante mètres au-dessus de notre Rhône; puis, longtemps après, un autre glacier, moins avancé, n'arrivant pas tout à fait jusqu'à Lyon, et donnant naissance à une rivière qui coulait à environ trente mètres au-dessus du fleuve actuel; enfin, beaucoup plus tard, un troisième glacier, qui s'arrêtait à une vingtaine de kilomètres à l'est de Lyon et dont les eaux de fonte coulaient à quelque vingt mètres plus haut que les eaux d'à présent. Synthèse complète et parfaite qui demeurera classique et servira de modèle à tous les essais de reconstitution paléogéographique.

Depéret faisait tout cela avec une admirable simplicité, sans autre souci que celui de l'exactitude. Il était le véritable artiste qui ne songe qu'à son œuvre, qui vit pour son œuvre, qui n'est jamais satisfait tant que l'œuvre est inachevée. Les bruits du monde semblaient expirer à l'entrée de son laboratoire. On y travaillait dans la paix, la concorde, le silence, en vue de la réalisation de grandes choses, de la vérification de belles hypothèses, de l'édification de fécondes doctrines. On y vivait dans un lointain passé, parmi des formes géantes, évocatrices de très vieux êtres, morts depuis longtemps; mais sur cette poussière d'ossements allait et venait la pensée du maître, et ce souffle semblait capable de ranimer, de ressusciter la vie, tant il était fort, impérieux, ordonné, intelligent.

Bonté, affabilité, bienveillance, égalité d'humeur, simplicité, avec les plus beaux dons de l'esprit, tel était Depéret. Sa simplicité, surtout,

était merveilleuse. Je me souviens de l'impression qu'elle avait laissée, un jour, à mes élèves, dirigés, avec moi, par lui, dans une promenade géologique aux environs de Lyon. La veille, on avait vu la moraine de Caluire et, sur le plateau à l'ouest de Fourvière, les alluvions de l'ancien Rhône. Le premier glacier, puis le second, s'étaient étalés sous nos yeux. Maintenant, nous étions sur la troisième moraine, au village de Grenay. A la voix du maître, le paysage glaciaire s'était reformé. Voici la glace, couverte de débris, et voici, courbée en arc et pareille à un retranchement immense, la moraine frontale d'où s'échappe le Rhône. Tout s'explique et s'éclaire; mes jeunes gens ne se lassent pas d'écouter et d'admirer. On entre à l'auberge, pour un repas rapide. Assis sur un banc de bois, tirant de sa musette quelques pauvres nourritures, le maître a bientôt fini de déjeuner. Il cause avec mes élèves, gentiment, familièrement, bonnement, gaiement, sans aucune prétention; et cela les étonne, qu'on puisse être tout à la fois si grand et si simple.

Cet homme a dû goûter de bien pures joies, et bien violentes, au cours de sa vie paisible et rangée. J'imagine que son enthousiasme de chercheur qui a trouvé, qui a presque trouvé, s'est exalté souvent jusqu'à l'ivresse. Cette joie de la découverte, de la compréhension plus claire, de l'énigme enfin résolue; se lisait parfois sur son visage. Il s'illuminait alors, ce visage émacié; il devenait tout pareil à ces figures quasi-immatérielles, extra-terrestres, éclairées en dedans par l'ardeur de la pensée et du désir, que l'on voit dans les tableaux du Greco, le sublime peintre de Tolède, et par lesquelles l'artiste s'est efforcé de nous représenter des âmes.

Aucun mépris pour le monde, mais l'indifférence; l'argent tenu pour une chose de rien; les honneurs acceptés, mais non recherchés; les fonctions administratives exactement remplies, mais sans plaisir et par le seul souci du devoir; une philosophie sereine et douce; et bien au-dessus de cela l'œuvre à achever, le problème à résoudre, le passé de la Terre à reconstituer, les anciens vivants à faire revivre, la Pensée, en un mot, cette Pensée dont Henri Poincaré disait qu'elle est tout.

C'est pour elle, et par elle, que Depéret a vécu. Il ne s'est guère passionné que pour les opérations de l'esprit. Sous l'enveloppe frêle et comme transparente de son corps, on devinait une flamme ardente; et le rayonnement de cette flamme s'étendait au loin, sur ses disciples, sur ses amis, sur ses confrères, sur tous ceux qui l'approchaient et l'écoutaient: rayonnement qui persistera, en dépit de la mort. C'est une chose bien émouvante qu'un tel homme, si convaincu de la prééminence de la Pensée et qui a tant pensé durant sa vie terrestre, nous quitte dans ces jours de fête où l'Eglise universelle célèbre l'Esprit, l'Esprit inimaginable qui ne connaît ni les dimensions du Temps, ni celles de l'Espace, et qui, bien au delà de l'Univers créé, souffle où Il veut.

Puisse cette mystérieuse coïncidence consoler quelque peu, dans leur affliction, la veuve et la famille de notre cher et illustre ami!



L'ACADÉMIE DES SCIENCES
DE L'INSTITUT DE FRANCE
A L'
UNIVERSITÉ DE TOULOUSE
A L'OCCASION
DU
SEPTIEME CENTENAIRE DE SA FONDATION

les 8, 9 et 10 juin 1929.

L'Académie des sciences de Paris apporte à l'Université de Toulouse ses félicitations à l'occasion du septième centenaire de sa fondation. Pendant plusieurs siècles, le rayonnement de l'Université de Toulouse s'est étendu sur toute l'Europe méridionale. Son École de Droit, justement célèbre, a groupé des milliers d'étudiants et a formé d'éminents jurisconsultes parmi lesquels Cujas a une notoriété universelle. Les études scientifiques n'y étaient pas non plus négligées, et c'est aux enseignements qui y étaient donnés qu'on doit attribuer la vocation de l'illustre Fermat, Conseiller au Parlement de Toulouse, dont le nom reste à jamais inscrit dans l'histoire du Calcul infinitésimal, et qui a envisagé le premier en physique un principe général d'après lequel la Nature agit par les voies les plus courtes et les plus aisées.

L'accueil fait par la grande cité Toulousaine à tous les professeurs qui ont appartenu à son Université rend particulièrement agréable à l'Académie des sciences l'accomplissement du devoir qui lui incombe d'être représentée à cette cérémonie. Nous ne saurions oublier qu'un grand nombre de membres et de Correspondants de l'Académie ont enseigné ou enseignent encore à l'Université de Toulouse. Nous connaissons le grand développement de ses chaires et de ses Instituts, et, en apportant à l'Université nos vœux pour sa prospérité, nous sommes assurés qu'au passé glorieux de sept siècles succéderont pour elle des temps non moins féconds au plus grand profit de la science et de la Patrie.

Le Président:
Louis MANGIN

Le Vice-Président:
Léon LECORNU

Le Secrétaire perpétuel
pour les sciences mathématiques: (1)
Émile PICARD

(1) M. A. Lacroix, Secrétaire perpétuel pour les sciences physiques, se trouvant à cette époque en mission à Java, n'a pas pu signer cette adresse.

DISCOURS PRONONCÉ
A LA SÉANCE D'OUVERTURE DU
QUATRIÈME CONGRÈS SCIENTIFIQUE
DU
PACIFIQUE

A BATAVIA,

par M. A. LACROIX

Secrétaire perpétuel de l'Académie,

le 16 mai 1929.

EXCELLENCE,
MESDAMES,
MESSIEURS,

Représentant de l'Académie des Sciences de l'Institut de France, je vous apporte non seulement son salut cordial, mais encore celui de mon pays tout entier, de ses institutions scientifiques, et d'une façon plus particulière, de son Académie des Sciences Coloniales et de son Académie nationale d'Agriculture, qui m'en ont donné explicitement la mission.

Sincères amis de la Hollande, nous nous réjouissons de voir le

Quatrième Congrès scientifique du Pacifique tenir ses assises dans les Indes Orientales Néerlandaises qui, à tant de titres, sont un objet d'admiration pour le monde civilisé.

N'est-ce point, en effet, une merveille qu'un pays tel que le vôtre, petit par la superficie de son territoire et le nombre de ses habitants, mais grand par la richesse de son rôle historique, par la part qu'il a prise à la découverte et à l'exploration du vaste monde, par le génie de ses savants, la hardiesse et l'habileté de ses marins, de ses commerçants, de ses colons, de ses hommes d'affaires, n'est-ce pas une merveille qu'il ait su créer, dans une des régions les plus belles et les plus fertiles de la terre, l'un des empires coloniaux les plus vastes et les plus florissants qui soient?

Et quelle leçon de choses pourrait être plus instructive pour nous, vos hôtes, que de voir à l'œuvre ces incomparables qualités de méthode, de ténacité et de persévérance dans l'effort que vous possédez à un si haut degré et sans quoi aucune grande œuvre humaine ne peut être édiflée ni maintenue durable.

Hommes de science, nous admirons votre confiance en la Science et la façon dont vous nous l'avez manifestée ici.

Ennemis de l'improvisation, vous ne laissez aucune place au hasard. Fortement persuadés que la recherche scientifique désintéressée doit servir de base à toute entreprise pratique, vous avez créé tout d'abord, sous les beaux cieux de vos Indes, des institutions et des laboratoires consacrés à la science pure et bientôt en ont jailli, pour votre plus grande prospérité, les applications pratiques les plus fructueuses.

Où trouver une agriculture tropicale, une organisation agricole plus perfectionnées que les vôtres? une industrie sucrière plus prospère, une assistance médicale plus parfaite? car vous pensez aux hommes aussi bien qu'aux choses. Ne faut-il pas encore nous émerveiller du rapide développement de votre aviation et encore de votre télégraphie sans fil? Quelle métropole peut se flatter d'envoyer plus loin, à travers l'espace, des voix aimées pour charmer et reconforter ses enfants qui travaillent pour elle?

Aucun d'entre vous n'a la conception d'un Etat Providence, auquel on peut demander tout, et d'autres choses encore. Vous pratiquez d'une façon instinctive le vieux précepte: Aide-toi, le ciel t'aidera. A l'Etat, vous demandez l'exemple, des directives, et votre initiative privée, intelligente, hardie, prévoyante et généreuse fait le reste, créant à côté des organismes officiels de multiples stations expérimentales. Vous les voulez indépendantes, mais avec la sagesse d'associer au besoin leurs efforts dans un esprit de coordination amicale dont n'est pas exclu le personnel de l'Etat.

Quel bon exemple dont la vieille l'Europe pourrait, à l'occasion, faire son profit!

A mon départ de France, j'ai reçu d'Utrecht un précieux cadeau. Le professeur Rutten, m'a envoyé le beau livre qu'à l'occasion de notre Congrès l'Académie des Sciences d'Amsterdam a publié à la gloire de la Science dans les Indes Néerlandaises. Que de trésors m'y sont apparus, et dont j'étais loin de connaître tout le prix! J'y ai vu, développée, la splendeur de votre activité scientifique s'exerçant dans vos innombrables stations, jardins botaniques et jardins d'essai, musées, hôpitaux, laboratoires théoriques et pratiques, officiels ou privés; énumérées, vos vingt-trois Sociétés savantes et la centaine de périodiques scientifiques que vous publiez au Sud de l'Équateur.

Voulez-vous me permettre de vous dire, en terminant, quelques mots plus intimes. Ami passionné des volcans, c'est avec impatience qu'à Paris, chaque mois, j'attends l'arrivée du Bulletin par quoi votre Service volcanologique met le monde au courant des moindres manifestations des intéressants, mais dangereux pensionnaires dont il a la garde. Je les connais depuis si longtemps par les travaux de vos plus éminents géologues, que je ne veux pas vous cacher la joie que j'éprouve à la pensée de faire enfin leur connaissance personnelle sous votre direction. De cela, comme de tout ce qui concerne l'organisation si parfaitement ordonnée de ce Congrès, je vous remercie à l'avance, certain du profit que nous tirerons des discussions que vous allez envelopper de cette atmosphère de

délicate cordialité, connue et appréciée de tous ceux qui ont eu la bonne fortune de goûter aux charmes de l'hospitalité néerlandaise.

Ma tâche n'est pas terminée; avec le salut de la Mère Patrie, je vous apporte celui de son Indochine et de ses Colonies lointaines du Pacifique, les Etablissements français de l'Océanie, la Nouvelle Calédonie.

Au cours de la grandiose réception que vous venez de lui faire et dont nous vous sommes reconnaissants, M. le Gouverneur Général Pasquier vous a dit, comme il sait le dire, les sentiments de sympathie, le désir d'intime collaboration économique et de cordiales relations de bon voisinage qui animent vis à vis de vous l'Union indochinoise.

Ce désir de collaboration s'étend aussi aux questions scientifiques et pratiques, à toutes celles qui sont la raison d'être du Congrès qui nous réunit.

Pour se mettre en harmonie avec la présente organisation et avec celles des autres pays de la région pacifique, un Conseil de recherches scientifiques indochinois a été constitué. J'avais donné à Tokio l'assurance de cette création. Je suis heureux d'avoir l'honneur d'introduire auprès de vous les Délégués des nombreux organismes intellectuels de notre Grande Colonie. Vous les trouverez toujours disposés à s'associer à vos efforts et lorsque l'heure en sera venue, ils auront, à leur tour, plaisir et honneur à vous recevoir en Indochine. Puisse cette heure n'être pas trop lointaine!

DISCOURS PRONONCÉ
AU NOM DE LA FRANCE ET DES AUTRES NATIONS DE L'EUROPE
AU BANQUET DE CLÔTURE DU
QUATRIÈME CONGRÈS SCIENTIFIQUE
DU
PACIFIQUE

A BANDOENG,

par

M. A. LACROIX

Secrétaire perpétuel de l'Académie,

le 26 mai 1929.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT, (')

MESDAMES,

MESSIEURS,

Les Congrès tels que le nôtre ont pour objet officiel la discussion de questions scientifiques générales ou particulières, l'initiative et l'organisation de recherches collectives.

A ces points de vues, le Quatrième Congrès scientifique du Pacifique se terminant ce soir a été particulièrement brillant par la qualité des savants qui l'ont organisé, le nombre des Délégués venus de tous les horizons, enfin par l'abondance, la variété et l'importance des sujets traités par eux avec toute l'autorité désirable.

(') M. le Dr O. de Vries.

Mais, à l'ombre de ce but scientifique s'en développe un autre, d'ordre psychologique; vous me permettrez de lui attribuer une valeur non moins grande. Je veux parler des relations cordiales qui se nouent ou se renouent entre hommes de même culture, mais de nationalité différente et par suite de mentalité parfois quelque peu divergente.

Pour faire de la bonne science, il faut connaître l'histoire de la science, pour bien juger la valeur d'un travail scientifique et apprécier le degré de confiance qui lui est dû, il n'est pas indifférent de connaître la personnalité de son auteur. Les Congrès facilitent cette compréhension. Quand, durant des semaines, des hommes animés par la même passion pour la recherche de la vérité ont dormi sous le même toit, ont été mêlés aux menus incidents d'excursions communes, ont vécu côte à côte dans une douce atmosphère amicale, ils oublient ce qui pouvait les séparer, pour ne songer qu'à ce qui peut les unir. Ainsi se prépare le terrain où, une fois la séparation consommée, germera la bonne graine de la concorde et de la coopération dans l'avenir.

La vision de ce bienfait si précieux et si désirable se dresse devant moi, au moment où je me lève, au nom des délégués, des membres et des participants du Congrès appartenant à toutes les Nations de l'Europe représentées ici et groupés autour des délégués, des membres et des participants des Pays-Bas. Cordialement unis, nous vous présentons, Monsieur le Président, l'expression de notre gratitude émue pour l'accueil que nous avons reçu aux Indes Orientales néerlandaises, prolongement lointain de votre noble pays.

Cette douce atmosphère amicale que je viens d'évoquer, nous l'avons trouvée ici, Monsieur le Président. Portant dignement un nom illustre, respecté par les naturalistes de tous les pays, vous avez su la créer, cette atmosphère, dans ce beau Java, milieu si favorable à la rapide éclosion des belles fleurs. Vous l'avez créée par cette courtoisie, par cette amabilité souriante dont nous avons admiré à la fois la persistance et le polymorphisme. Nous vous savons gré de n'être pas resté hiératiquement fixé à votre fauteuil présidentiel, d'avoir été toujours, et en toutes circonstances, au milieu de nous, affa-

ble et bienveillant pour tous, et votre autorité sur nous y eût gagné si cela avait été possible.

Nous remercions aussi votre état-major, si actif et si dévoué, et encore tous vos collaborateurs. Tous, à votre exemple, se sont multipliés pour organiser nos travaux avec une méthode impeccable et une bonne humeur jamais lassée, — pour conduire avec compétence la visite à vos innombrables laboratoires, stations et jardins d'un si puissant intérêt pour nous, — pour nous apprendre à connaître vos Indes en dirigeant de passionnantes excursions adaptées à toutes les disciplines, — pour enfin pourvoir, et ce n'était pas tâche facile, à tout ce qu'il est possible d'imaginer en vue de notre bien-être et de notre plaisir, dans le temps et dans l'espace! Je voudrais les citer tous, ces collaborateurs devenus nos amis, mais la liste en serait trop longue et, d'ailleurs, je ne saurais parmi eux faire de classification. Qu'ils me permettent seulement de leur assurer que nous n'oublierons aucun d'eux.

Notre gratitude va aussi, très grande, à tous les personnages et organismes officiels qui nous ont reçus et fêtés avec tant de cordialité et de bienveillance. Nous ne voulons oublier ni les compagnies qui ont assuré avec dévouement et générosité nos transports sur terre et sur mer, ni ceux de vos compatriotes dont l'hospitalité, large et affectueuse, a été appréciée très fort par beaucoup des nôtres.

Que la Société royale des Sciences veuille bien agréer un remerciement tout spécial pour l'idée aussi ingénieuse que scientifique qu'elle a eue de nous offrir l'occasion unique de survoler l'un de vos volcans. Elle me fait regretter, pour une raison de plus, d'être devenu trop vieux, car, après avoir tant peiné sur tant de volcans de la terre, il ne me reste plus guère de loisir pour les regarder des cieux, et cependant, l'exemple du Tangkoeban Prahoe vient de nous montrer que les volcans, comme d'ailleurs bien d'autres choses en ce monde, gagnent à être vus de haut.

Nous emporterons tous de Java l'impression radieuse d'un pays merveilleusement accueillant et beau, soigneusement et activement étudié, admirablement exploité; nous garderons le souvenir de tout ce que nous avons observé et en particulier de l'effort scientifique fait à la fois par l'État et par les particuliers. Nous ressentons une

vive admiration pour l'ingéniosité et la persévérance de votre initiative individuelle ou corporative dans la recherche scientifique appliquée à des buts utilitaires, mais avec des vues constantes sur la théorie, et une fois rentrés chez nous, nous témoignerons de l'enviable prospérité qui est la juste récompense d'une telle méthode.

Monsieur le Président, je lève mon verre en votre honneur, en l'honneur de tous ceux qui, à des titres divers, ont été les bons ouvriers de l'éclatant succès du Quatrième Congrès scientifique du Pacifique.

Que les dames qui, en vous aidant à nous recevoir, ont embelli nos réunions par le charme de leur présence, daignent agréer l'expression de nos respectueux hommages et de notre gratitude!



FUNÉRAILLES
DE
HENRI ANDOYER

Membre de la section d'astronomie de l'Académie des sciences,

A PARIS,

le vendredi 14 juin 1929.

DISCOURS

DE

M. ÉMILE PICARD

de l'Académie française,

Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences,

Je viens, au nom des amis d'Henri Andoyer, dire un dernier adieu à celui qui vient d'être si brusquement enlevé à leur affection. Andoyer cachait avec un soin jaloux les solides qualités d'un esprit très heureusement doué. Oublieux de lui-même il ne songeait qu'à remplir avec la conscience la plus scrupuleuse les fonctions qui lui étaient confiées et les tâches qu'il s'était assignées. Peu de savants ont été plus sincèrement modestes, plus convaincus que la science est une œuvre ayant un caractère essentiellement collectif, et que la

pierre apportée à l'édifice devient le plus souvent très vite anonyme.

La Théorie de la Lune fait le désespoir des astronomes. Andoyer consacra une importante partie de son labeur scientifique à la révision de la célèbre méthode de Delaunay, révision qu'il commença il y a de longues années et termina seulement l'année dernière. La détermination analytique des inégalités lunaires doit permettre de passer facilement aux valeurs numériques, mais il n'en est malheureusement pas ainsi avec les formules de Delaunay, les développements y étaient insuffisamment prolongés et leur convergence peu satisfaisante. Reprenant la méthode de l'illustre astronome, Andoyer corrigea les résultats d'ordre supérieur au septième dont beaucoup était inexacts, et donna les expressions correctes des inégalités du mouvement de notre satellite, en tenant compte des éléments les plus importants relatifs au Soleil et à la Lune. C'est là un travail considérable, et on reste saisi d'admiration devant l'effort qu'ont exigé ces immenses calculs.

Andoyer eut toujours le goût, on pourrait dire la passion des calculs numériques. Il n'avait pas tardé à reconnaître les erreurs contenues dans toutes les tables trigonométriques, et il lui sembla qu'elles devaient être corrigées, étendues et complétées. Il osa entreprendre seul, et réussit à mener à bien en quelques années la confection de nouvelles tables, tant pour les logarithmes que pour les valeurs mêmes des lignes trigonométriques, véritable monument qui lui fait le plus grand honneur.

La haute culture mathématique d'Andoyer, son érudition considérable, ne lui faisaient en aucune occasion négliger les calculs numériques. Il estimait que les théoriciens de l'astronomie devaient joindre à une connaissance étendue des mathématiques une aptitude pour les calculs les plus laborieux. Il ne perdait jamais de vue le but de la mécanique céleste, qui était, suivant lui, de comparer la Théorie aux Observations, et par suite de traduire les formules en nombres. Non pas certes qu'il dédaignât la théorie pure. Comme tout bon géomètre, il avait le culte de l'élégance, et dans de nombreux mémoires, il apporte des perfectionnements de haute importance à l'œuvre

de ses devanciers, mais, parfois, avec la brusquerie charmante que connaissent ceux qui l'ont approché, il montrait le fond de sa pensée, et, devant certains travaux modernes, il ne craignait pas de répéter avec Fontenelle dans son éloge de Leibnitz, que la façon de découvrir vaut mieux que la plupart des choses qu'on découvre.

Andoyer était dans notre pays le représentant le plus autorisé de la Mécanique céleste classique, et il surveillait au Bureau des Longitudes avec une autorité reconnue de tous, les laborieux calculs de la connaissance des temps, auxquels il a maintes fois apporté d'utiles perfectionnements. La mécanique céleste de Laplace était son livre de chevet, et dans une brochure qui est un chef d'œuvre, il a fait une pénétrante analyse de l'œuvre du grand géomètre. Un seul chapitre, très court d'ailleurs, n'excitait pas, je dois le dire, son admiration; c'est celui relatif à la formation du système solaire. Les systèmes cosmogoniques ont toujours paru vagues à son esprit désireux de précisions numériques.

Andoyer aimait l'enseignement autant que la science. Il fut un incomparable professeur. Outre son enseignement régulier d'astronomie à la Faculté, il tenait à faire chaque année un cours sur quelque point de la mécanique céleste. C'était pour lui un plaisir de développer dans une belle ordonnance les formules qui lui étaient familières depuis tant d'années. Comment ne pas rappeler en ce moment que, il y a dix jours, ressentant déjà les premières atteintes du mal qui devait l'emporter, il avait voulu cependant aller faire un cours à la Sorbonne; on dut le ramener chez lui dans un état qui devint vite alarmant.

Entré le premier à l'École normale en 1881, Andoyer fut aussitôt remarqué de ses maîtres, et Hermite lui confia la rédaction de ses *leçons*, où tant de nos élèves ont appris les principes de la théorie des fonctions analytiques. Après sa sortie de l'École, il passa dix ans à l'Observatoire de Toulouse, faisant en même temps des cours à la Faculté des sciences. Quand il revient à Paris, on le chargea d'enseignements variés et de la préparation à l'agrégation. L'homme de de-

voir qu'il fut toujours, apportait le même soin à la correction des copies de ses auditeurs qu'à ses recherches personnelles. Il eut une grande joie, quand il devint titulaire de la chaire d'astronomie à la Sorbonne, et depuis lors sa vie s'écoula entre son enseignement, ses travaux et ses devoirs de famille. La mort d'un de ses fils, tombé en 1915 au Champ d'honneur, lui fut un coup cruel, il tâchait alors d'oublier un instant ses tristesses en travaillant pour le Service géographique de l'armée. Quoique sans ambition personnelle, Andoyer avait pensé un moment pouvoir rendre quelque service à l'Astronomie française, dans le cas où on lui confierait la Direction de l'Observatoire de Paris, mais la fusion de celle-ci avec l'Observatoire de Meudon changea ses desseins, et seuls, ses intimes ont su qu'il en éprouva quelque regret.

Ainsi vécut Henri Andoyer, qui laisse à ses amis et à ses élèves le magnifique exemple d'un beau caractère, d'une haute élévation morale. Dans une enquête récente sur le sentiment religieux et la science, à laquelle prirent part un grand nombre de membres de l'Académie des sciences, notre ami terminait par ces mots: «Laissez-moi espérer et croire fermement que les savants, j'entends ceux qui passionnément consacrent leur vie entière à la science, ne peuvent manquer de trouver un jour leur récompense dans la complète intelligence de la vérité qu'ils ont toujours poursuivie». Puisse cette pensée adoucir la douleur de Madame Andoyer et ses enfants, à qui nous adressons nos condoléances attristées.

FUNÉRAILLES
DE
LÉON LINDET

Membre de la section d'économie rurale de l'Académie des sciences

A PARIS,

le jeudi 20 juin 1929.

DISCOURS

DE

A.-TH. SCHLÆSING

Membre de l'Académie.

Nul n'a connu M. Lindet que plein d'une souriante affabilité et prêt à faire à chacun le meilleur accueil. Nul n'a pu le voir qu'animé du plus sincère désir d'être agréable. Pour la première fois il est aujourd'hui une cause de tristesse.

Autant qu'il est permis d'en juger, cette humeur charmante qui lui était coutumière, avait sa source dans un contentement intérieur qu'il devait à la fois aux joies de son foyer et au développement facile et régulier de sa carrière.

Aucune entrave n'est venue contrarier ni sa formation ni plus tard l'épanouissement de sa valeur et du rôle qui l'attendait. D'autres ont dû surmonter plus ou moins péniblement des obstacles divers pour s'instruire et pour percer. M. Lindet — il nous l'a lui-même appris — a rencontré au contraire maintes circonstances favorables.

Il a trouvé dès l'abord la porte grande ouverte du laboratoire d' Aimé Girard, son oncle, au cœur ardent et juvénile. L'exemple du travail joyeux et les directions précieuses aux premières heures de la vie scientifique lui ont été donnés là, et il a su tout de suite en profiter supérieurement.

Le milieu décida de la voie où il allait s'engager. C'était celle de l'étude approfondie des industries agricoles et de leurs perfectionnements. M. Lindet y resta attaché par le fait que, dès l'âge de trente ans, il eut à enseigner la technologie agricole à l'Institut Agronomique et qu'il garda cet enseignement durant une quarantaine d'années.

Il aimait beaucoup ses fonctions de professeur, où sa vaste connaissance des différentes industries le mettait à l'aise et où il avait directement le contact avec la jeunesse studieuse vers laquelle son naturel le portait.

Il est, dans le professorat, des esprits, affinés et brillants, qui possèdent éminemment la faculté de comprendre et d'expliquer et qui se rendent par là d'ailleurs d'une utilité extrême. Il en est d'autres, plus enclins à la discussion, qui aperçoivent les lacunes et se posent volontiers des problèmes. Pour ces derniers, l'enseignement est une mine de recherches. M. Lindet l'a constamment éprouvé.

Si l'on considère ses nombreux travaux et notamment ceux qui forment ses principaux titres scientifiques et qui ont trait aux sucres et à l'industrie sucrière, aux industries de fermentation, à la fabrication du cidre et à la maturation des pommes, à l'industrie laitière, à la meunerie et à la boulangerie, on reconnaît qu'ils sont, comme il l'a fait entendre, le fruit naturel de la préparation de ses leçons et de l'envie d'en compléter la matière. Dans ces travaux, il n'a pas tardé à se révéler expérimentateur habile et tenace, aux vues

neuves, et a fait une abondante moisson d'observations et de résultats hautement intéressants aux points de vue théorique et pratique.

Sa personnalité s'est ainsi de bonne heure mise à la lumière et, comme il joignait à une compétence indiscutable une bonne grâce, une distinction, un dévouement à la chose publique et un don d'organisation appréciés de tous, il est bientôt devenu rapporteur désigné d'une foule d'affaires importantes et souvent complexes, puis le président pour ainsi dire nécessaire de multiples Sociétés et de Congrès scientifiques tenus en maints pays. Cette partie de son œuvre est à priser et à louer grandement. Elle représente une somme imposante de services rendus tant à l'industrie qu'à la science pure.

Il est juste de conclure que M. Lindet doit compter parmi les savants heureux. Une note touchante, écrite par lui il y a quelques années avec une admirable simplicité, prouve que tel était aussi son avis personnel. C'est une sorte de confession où il passe en revue sa vie et exprime le souhait qu'elle soit proposée comme encouragement aux jeunes gens, pour leur montrer qu'on peut réussir sans intrigue, en accomplissant consciencieusement sa tâche, en s'efforçant de se rendre digne des missions qu'on est appelé à remplir, puis laissant venir les événements et s'aplanir d'elles-mêmes les difficultés. Il déclare d'ailleurs dans cette note qu'il a été sans cesse favorisé par le sort et que c'est ainsi qu'il est arrivé à occuper dans le Monde scientifique une situation supérieure, pense-t-il, à ses titres devant la science.

Belle et excessive modestie. La chance ne poursuit personne bien longtemps. Celui qui la fixe à son avantage a des mérites qu'il peut ignorer, mais qui n'en sont pas moins réels. Tel a été le cas pour notre Confrère.

Belle et féconde carrière que la sienne, dont peut rester fière l'épouse qui était si justement pour lui-même sa propre fierté.

Nous nous inclinons devant la douleur des tous les siens et leur offrons l'expression de notre profonde sympathie.

FUNÉRAILLES
DE
CHARLES MOUREU

Membre de la section de chimie de l'Académie des sciences

à Biarritz,

le lundi 17 juin 1929.

DISCOURS

DE

M. HENRY LE CHATELIER,

Membre de l'Académie des sciences.

MESDAMES,
MESSIEURS,

Depuis quelques mois la mort frappe à coups redoublés l'Académie des sciences. La disparition de chacun de nos collègues nous cause une douloureuse impression, mais celle du professeur Moureu est plus particulièrement pénible. Dans la force de l'âge, en pleine activité scientifique, il travaillait avec infiniment de succès à la création et à la diffusion de la Science Française; nous attendions encore beaucoup de lui. Maintenant ces espoirs sont vains; nous pouvons

seulement nous souvenir qu'il a été une gloire de notre patrie et nous devons le proclamer bien haut.

Né en 1863 dans le département où il est revenu mourir, il se consacra de bonne heure à la science. Pharmacien, comme son frère aîné pour lequel il avait une si grande amitié, il ne se dirigea pas vers la pratique du métier, mais orienta bientôt ses efforts vers la recherche scientifique et vers l'enseignement.

Son premier travail, qui lui servit de thèse de doctorat, fut une étude sur l'acide acrylique. De là, il passa aux composés acétyléniques où il réussit de nouvelles et importantes synthèses.

Nommé agrégé, puis professeur à l'École de Pharmacie, il aborda l'étude d'un certain nombre de produits extraits de végétaux: Eugenol, Safrol, Estragol, Anéthol et Spartéine. Il poursuivit de longues recherches sur ce dernier corps, en détermina la nature exacte, la formule, la constitution moléculaire et en découvrit un nouvel isomère. Les relations de parenté entre plusieurs des essences qu'il avait examinées et la pyrocatechine, le conduisit à entreprendre une étude très complète des dérivés de ce dernier corps.

Entre temps, il faisait la découverte d'un sous azoture de carbone, plus ou moins parent du cyanogène et en déterminait les principales propriétés.

A la mort de Jungfleisch, successeur de Berthelot, il fut appelé par un accord unanime à la chaire de chimie organique du collège de France.

Parmi ses études les plus importantes, il convient de mentionner particulièrement les recherches sur les gaz rares de l'atmosphère, découverts par Ramsay. Pendant plusieurs années, il orienta l'activité des élèves de son laboratoire vers l'étude de la diffusion de ces gaz dans la nature. Il donna de nouvelles méthodes spectrophotométriques pour le dosage de très petites quantités de ces corps: Il montra, fait tout à fait imprévu, que les proportions relatives de ces divers gaz sont sensiblement les mêmes dans l'atmosphère, dans le grisou des mines et dans les gaz extraits de l'eau des sources thermales. De ce fait, il tira des conclusions très importantes relatives à

la géologie, à la Physique du Globe et à la Cosmogonie. Il fut ainsi conduit à s'occuper de la radioactivité des sources thermales et à rechercher l'action thérapeutique de cette singulière propriété de la matière. Il étendit ses recherches, non seulement à la France, mais aussi à ses colonies et fit à cette occasion le voyage de Madagascar.

Pendant la guerre, Moureu mit toute son activité, toute sa science au service de la défense nationale. Il fut un des travailleurs les plus actifs du service des études chimiques de guerre. Pour nous défendre contre les gaz asphyxiants, que les Allemands avaient les premiers employés aux usages de guerre, il proposa l'emploi de diverses vapeurs nocives, notamment celles de l'Iodure de benzyle et de l'Acroléine. Cette étude le conduisit à une découverte importante. L'acroléine impure était d'une conservation difficile; elle se polymérise plus ou moins rapidement et perd alors ses propriétés nocives. En recherchant les catalyseurs dont il fallait éloigner la présence pour conserver l'acroléine inaltérée, il reconnut que certains corps exerçaient une action polymérisante particulièrement énergique. Il réalisa ainsi un procédé industriel pour la préparation d'un polymère solide, l'Orca, qui ressemble beaucoup à l'ambre, jouit de propriétés électriques isolantes analogues à celles de la gomme laque et a reçu pour ce motif des applications très intéressantes.

Aussitôt la guerre terminée, Moureu se remit au travail de laboratoire. Ses études sur l'acroléine le conduisirent à reprendre la question des catalyseurs et à distinguer les catalyseurs positifs des catalyseurs négatifs, les premiers accélérant les réactions et les seconds les retardant. Ses recherches portèrent surtout sur les phénomènes d'oxydation; il reconnut qu'un certain nombre de corps, dits « Anti-oxygène » s'opposent à l'oxydation des matières organiques. Il fit parallèlement la découverte du Rubrène, dont il acheva une étude très complète. Le peroxyde de ce corps vint naturellement se rattacher aux phénomènes de la catalyse d'oxydation.

Moureu ne fut pas seulement un grand savant, il fut encore un professeur remarquable. Son petit volume sur les « Notions fondamentales de la Chimie organique » marque une date dans l'enseigne-

ment de la chimie. Depuis la publication du traité de Regnault, aucun ouvrage de chimie n'avait eu un succès comparable de librairie. Depuis vingt ans, tous les licenciés, tous les candidats aux Ecoles ont appris la chimie organique dans ce livre, qui joint à une grande clarté le mérite de ne pas noyer les faits importants dans un fatras de formules et de recettes.

Son action n'a pas été moins marquée sur ses élèves immédiats. Il a été un maître dans toute la force du terme, ayant formé autour de lui de nombreux collaborateurs qui sont devenus des savants de grand mérite: Valeur, Bongrand, Dufraisse, Lepape et enfin son fils Henri Moureu qui se prépare à maintenir la gloire du nom.

Moureu a fait beaucoup pour la diffusion des applications pratiques de la Science. Président de la commission des substances explosives et du comité de recherche scientifique sur les explosifs, il a continué ainsi pendant la paix les études qu'il avait commencées pendant la guerre. Il a enfin très efficacement contribué à maintenir à l'étranger le bon renom de la Science Française. Il a présidé les groupements internationaux des sociétés de chimie; dans ses nombreux voyages, il a pris contact avec les principaux savants d'Europe.

Il est mort entouré de tous les honneurs que la France peut décerner aux meilleurs de ses enfants. Professeur au Collège de France, membre de l'Académie des sciences, Grand officier de la légion d'honneur, il appartenait encore à toutes les Académies savantes du monde entier.

Le savant ne doit pas faire oublier l'homme. Particulièrement affable dans toutes ses relations, il assurait son influence autant par l'élévation de son caractère et la courtoisie de ses manières que par le prestige de ses découvertes. Il avait été l'animateur de Maurice Barrès dans sa campagne ardente en faveur des laboratoires.

C'est une consolation de partir en ayant conscience de l'action que l'on a exercée et du bien que l'on a fait autour de soi. La douleur n'en est pas moins grande pour l'épouse dévouée qui l'avait accompagné

dans toutes ses missions et pour le fils qui commençait à son tour, pour la plus grande joie de son père, à faire connaître son nom dans la science.

Au nom de l'Académie des sciences, j'adresse un dernier adieu à notre regretté confrère, le Professeur Moureu.

DISCOURS

DE

M. DESGREZ.

Membre de l'Académie des sciences,

AU NOM DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
ET DE L'INSTITUT D'HYDROLOGIE ET DE CLIMATOLOGIE

La mort de Charles Moureu prive la France d'un de ses meilleurs fils, la Science universelle d'un de ses représentants les plus distingués. Savant, il le fut dans toute l'acception de ce titre. Mais, pour mieux servir son pays, il fut bien davantage, en se faisant l'apôtre de grandes causes, parmi celles qui intéressent la vie et l'avenir de la France, son renom dans le monde, sa prospérité matérielle, et, au temps de la guerre, la défense de ses frontières. Tel qu'il y a quarante-trois ans, je l'ai rencontré dans les amphithéâtres de l'Ecole de Pharmacie de Paris, avec son enthousiasme et son optimisme irréductibles, animé d'une confiance souveraine dans la vertu de l'effort, avançant, hardiment, dans la vie, les yeux fixés sur le but, par-dessus les obstacles, avec la certitude que son ardeur au travail lui permettrait de l'atteindre, tel il est tombé, il y a quelques jours, au champ d'honneur de la Science, faisant encore transmettre, la veille de sa mort, des conseils aux travailleurs de son laboratoire. Cet enthousiasme et cette foi agissante expliquent les succès de l'Etudiant, l'originalité des découvertes du Savant, le nombre et la qualité des travailleurs qui affluèrent dans ses laboratoires. Ils justifient la haute estime de ses collègues et une réputation qui, depuis longtemps, a franchi nos frontières nationales. Ah! mon cher ami, quels beaux exemples tu as semés sur ta route; quelles vocations tu

as formées, et quelles élites de savants te doivent d'avoir persévéré dans l'effort et réussi dans la voie de la recherche Scientifique!

Charles Moureu est né à Mourenx, arrondissement d'Orthez, le 19 Avril 1863, dans une modeste famille de cultivateurs où il était le dernier de 7 enfants. Il n'avait qu'un an à la mort de son père. A l'Ecole de son village, au Collège de Moncade, au lycée de Bayonne, nous savons qu'il fut un excellent élève. Bachelier à dix-sept ans, il entre, comme stagiaire, chez son frère Félix, pharmacien à Biarritz, qui lui a servi de père, et dont la vie, toute de travail, de dévouement à l'intérêt public, mérite, elle aussi, d'être proposée comme exemple à la jeunesse de notre pays. En 1884, nous trouvons Charles Moureu élève de l'Ecole supérieure de Pharmacie de Paris. Etudiant hors de pair, médaille d'or de l'Ecole et de l'Internat des hôpitaux, il est, en quelques années, pharmacien en chef des Asiles de la Seine, docteur ès-Sciences, puis agrégé de l'Ecole de Pharmacie où il est titularisé en 1907. Elu, la même année, Membre de l'Académie de Médecine, dont j'apporte ici l'hommage et les regrets avec ceux de l'Institut d'Hydrologie de Paris, il entre, en 1911, à l'Académie des sciences. A quarante-huit ans, il a donc franchi tous les échelons de la hiérarchie scientifique. Cette rapide ascension, l'une des plus belles que l'on puisse admirer dans une carrière universitaire, l'ascension, non hiérarchisée celle-là, qui lui fit suite, dans l'estime universelle du monde savant, s'expliquent par des travaux qui constituent un monument aussi solide sur ses bases que varié dans ses formes. En Chimie organique, c'est successivement l'étude de l'acide acrylique; celle des corps acétyléniques, où apparaissent, avec un relief saisissant, les aptitudes réactionnelles de ces composés: les découvertes du sous-azoture de carbone et du cyanacétylène, des cétimines et des céto-cétimines, l'étude et la synthèse de nombreux constituants des Essences végétales, de la pyrocatechine, de la spartéine, alcaloïde du genêt; enfin, du rubrène. En Chimie physique, c'est l'étude de la réfraction et de la rotation magnétiques moléculaires, de la spectrochimie: la découverte et l'étude des anti-oxygènes. En chimie minérale, chimie physique hydrologique et Physique du globe, l'étude

des gaz rares et de la radioactivité, qui ont contribué à la renaissance de la médecine thermale; ce sont les analyses des Eaux minérales de Nancy, d'Antsirabé (Madagascar), de Vichy, de Cauterets, des Alpes et des Vosges. En chimie de guerre, c'est l'étude d'un grand nombre de corps agressifs; la présidence de la commission des recherches; de la commission des poudres et explosifs. L'enseignement oral de Charles Moureu a obtenu un grand succès, à l'Ecole de Pharmacie, puis au Collège de France. Son enseignement écrit, de portée beaucoup plus générale, a été condensé dans cet admirable Traité des «Notions fondamentales de Chimie Organique», dont la huitième édition sera bientôt épuisée.

Charles Moureu a représenté la France dans un grand nombre de missions à l'étranger. Sa réputation l'y avait devancé. Sa parole élégante, claire et pondérée, sa belle intelligence y ont servi notre pays dans ses plus chers intérêts.

Oui, mon cher ami, tu l'as faite énergiquement ta longue et lourde tâche, mais, à l'énergie recommandée par le vers célèbre, tu as ajouté, dans l'accomplissement du devoir, l'entrain, la gaîté; tu y as ajouté la pratique de la bonté. Si tous ceux dont les témoignages de regrets arrivent par flots à ta famille ne connaissent pas les détails de ton œuvre scientifique, ils savent du moins que tu fus un animateur; ils savent tout ce que te doivent quelques-unes de nos grandes œuvres nationales. La délégation des travailleurs de ton laboratoire, accourus spontanément ici, et de si loin, pour t'apporter l'hommage de leur piété et de leur filiale reconnaissance, sous la direction de tes chefs de Travaux, Dufraisse et Lepape, représente bien cette famille spirituelle, ta seconde famille, dont tu étais si fier. Elle était, elle demeurera attachée à ta propre famille par ton fils Henri, assistant de ton laboratoire, et en qui tu as eu la joie de voir naître et se développer tes qualités de caractère, d'esprit et de cœur.

Tu as eu, mon cher Ami, une existence heureuse. Ayant fait, du culte de la vérité et de la pratique du bien, la fin de ta vie, tu as été secondé, dans cette belle tâche, par les principes que tu as reçus, en héritage, de ta famille de Mourenx, de ton frère Félix; par les

encouragements qui t'ont été prodigués, dans les moments difficiles de ta carrière, au sein de cette famille oloronaise où tu as trouvé, élevée, formée par une mère d'élite, l'admirable compagne de ta vie.

Puisqu'il n'y a pas de morts, pourvu que nous pensions souvent à ceux qui nous ont momentanément quittés, tu n'es pas mort pour nous, Cher ami, car ta pensée, elle, ne nous quittera pas. Les membres de ta famille, les amis que tu avais élus, ceux qui furent les plus rapprochés de ton cœur, ceux de tes élèves qui sont ici, ou ceux qui sont retenus ailleurs, les anciens, qui font rayonner, sur les deux Continents, la flamme que tu leur a transmise, ne t'oublieront pas. Tu n'es pas perdu pour nous. Nous te conservons. Nous reviendrons dans ce beau pays que tu aimais tant, dont tu parlais si souvent, car nous l'aimons aussi, les uns, comme moi, vieux compagnons de route, dont ton amitié a embelli l'existence; les autres plus jeunes, qui doivent à ce pays un Maître dont les leçons, les principes et l'exemple font le succès de leur carrière et la beauté de leur vie. Tous s'unissent à moi pour assurer Madame Moureu, tes enfants, Henri et Magdelaine, ta famille de Mourenx, Madame Loubet et sa famille, Madame Félix Moureu et ses enfants, de la sincérité et de la fidélité de leur affection.

DISCOURS
DE
M. PAUL SABATIER

Membre de l'Académie des sciences,

AU NOM DE L'UNIVERSITÉ DE TOULOUSE.

Je viens saluer la mémoire de Charles Moureu, au nom de la vieille amitié qui nous unissait étroitement depuis plus de trente-cinq ans. La France porte le deuil du savant illustre qui faisait sa gloire, digne continuateur de mon maître Marcelin Berthelot. L'œuvre chimique de Moureu, poursuivie sans relâche pendant quarante années est considérable, et le classe au premier rang de la chimie mondiale: son activité n'avait jamais faibli, et nous étions en droit d'attendre de lui de magnifiques travaux, dignes de ceux déjà accomplis. Il avait été invité, cette année même, à venir donner en Suède une série de conférences, et cette invitation était certainement le signe précurseur de l'attribution prochaine du prix Nobel, pour lequel il avait déjà obtenu de nombreuses voix, et que l'opinion générale des chimistes n'hésitait pas à lui décerner d'avance.

C'est avec une douleur profonde que nous voyons s'éteindre cette activité féconde, constamment dirigée vers le bien du pays et vers le progrès de la Science. Professeur éloquent et enthousiaste, digne fils du pays Béarnais, il attirait à lui toutes les sympathies.

Puissent ces sympathies, si fortes et si unanimes, apporter quelque adoucissement au chagrin de sa famille tant aimée, à sa compagne chérie, qui, durant toute sa vie, lui a procuré une continuité de bonheur, à son fils, qu'il se réjouissait de voir si brillamment enga-

gé dans la carrière scientifique, à tous les siens qu'il entourait d'une si vive affection.

Adieu, cher ami, ou plutôt au revoir! car j'ai la conviction intime, et seule cette certitude peut consoler notre tristesse, que sa belle âme, dans le sein de Dieu, jouit déjà de la gloire éternelle.



DISCOURS
DE
M. CAMILLE MATIGNON

Membre de l'Académie des sciences,

AU NOM DU COLLÈGE DE FRANCE.

C'est le cœur étreint d'une douloureuse émotion que je prends la parole, au nom du Collège de France, de la Fédération Nationale des Associations de Chimie et de la Société de Chimie Industrielle, devant la tombe de l'ami qui nous quittait souffrant il y a quelques mois, mais dont la robuste constitution nous laissait espérer une complète guérison et le retour prochain parmi nous.

La mort de Charles Moureu plonge dans un deuil profond la chimie et la science françaises.

Dans le domaine de la chimie organique proprement dit, l'axe des travaux de Charles Moureu se trouve dans l'étude des corps à fonction acétylénique.

Berthelot avait fait de l'acétylène le pivot de la synthèse organique, il avait montré comment l'énergie accumulée dans cette molécule incomplète, lui donnait une plasticité et une faculté de combinaison jusque-là sans précédent.

Grâce à la dégradation progressive de cette énergie potentielle, l'acétylène peut tantôt se transformer en produits de polymérisation et de décomposition multiples, tantôt entrer en combinaison avec des corps aux fonctions les plus variées. Avec ses collaborateurs: Delange, Desmots, Brachin et Lazennec, Moureu allait étendre singulièrement ce chapitre capital de la chimie qui en était resté à peu près à l'étude d'ailleurs si féconde du premier terme. Il met à profit le caractère négatif des métaux alcalins substitués dans les homologues

de l'acétylène pour engendrer des alcools, des cétones, des éthers oxydes, des acétates, des acides, etc., dans lesquels persiste la fonction acétylénique et qui, par conséquent, vont tous participer de cette faculté de combinaison de l'acétylène si bien mise en évidence par Berthelot.

On le voit, c'est la généralisation sous la forme la plus étendue et la plus variée des méthodes de synthèses qui avaient été si fructueuses avec l'acétylène. De là devaient découler, comme conséquence, la mise à jour de produits nombreux aux fonctions multiples et variées, dont la préparation constitue l'un des chapitres les plus riches dans l'histoire de la synthèse.

Non seulement la moisson avait été abondante, mais elle devait fournir certaines espèces se dégageant de l'ensemble de la récolte par de curieuses propriétés. C'est ainsi qu'avec Bongrand, qui devait tomber glorieusement sur le front de Lorraine en 1916, il avait obtenu le dicyanacétylène, un sous-azoture de carbone qui venait se placer à côté du cyanogène de Gay-Lussac, resté, depuis sa mise au jour en 1815, le seul composé de carbone et d'azote connu jusque-là.

Cette belle découverte devait être complétée par celle du cyanacétylène, qui cumule, sous la forme la plus simple, les fonctions nitrile et acétylénique.

Je ne puis passer sous silence la belle étude qu'il entreprit avec le regretté Valeur sur la spartéine, cet alcaloïde du genêt, un des concurrents de la digitale en thérapeutique, étude dont les résultats d'ensemble se condensaient dans l'établissement de la formule de constitution définitive de cette base complexe.

La découverte par Lord Rayleigh et Ramsay des gaz rares de l'air, qui fut l'une des plus marquantes de ma génération, devait inciter Moureu, né dans une région dont les sources minérales constituent l'une des richesses naturelles, à rechercher au griffon de ces sources, la présence de ces gaz rares et plus particulièrement celle de l'hélium formé aux dépens du radium.

Dans un travail ininterrompu, depuis 1906, Moureu et son distin-

gué collaborateur Lepape ont soumis à leur examen les sources les plus variées, tant en France qu'aux colonies et même à Madagascar.

De multiples résultats découlent de ces longues recherches.

Établissement d'une méthode spectrophotométrique extrêmement sensible permettant de doser un millième ou un demi-millième de millimètre cube de krypton, ou de xénon, dilués dans quelques centimètres cubes d'argon.

Énoncé de la loi de constance dans les rapports relatifs des quantités de ces divers gaz issus de toutes les sources étudiées, à l'exception toutefois de l'hélium dont les proportions conduisent à des valeurs extrêmement variables.

Description de nouvelles méthodes d'analyse d'eau minérale qui tiennent compte des progrès apportés par la science concernant nos connaissances sur les eaux.

Préparation industrielle du krypton et du xénon.

Ces études furent ensuite étendues aux gaz naturels de toute provenance: gaz de gisements pétrolifères, grisou des mines de houilles, des mines de potasse, etc. De la loi de constance des gaz rares, Moureu devait déduire une interprétation qui fait remonter la présence de ces gaz jusqu'à la nébuleuse génératrice de notre planète. Grâce à leur inertie chimique, ces gaz restés libres depuis cette époque, ont été les témoins indifférents de toutes les transformations subies au cours des siècles par les autres éléments.

L'homme de laboratoire chez Moureu, était toujours doublé de l'homme d'action: ses travaux sur les gaz rares le conduisirent à prendre l'initiative de la création d'un Institut d'hydrologie et de climatologie dans le but de reprendre, avec les conceptions scientifiques modernes, l'étude analytique de toutes les sources minérales, d'effectuer des recherches biologiques et chimiques relatives à l'action des eaux minérales et des climats et d'étudier les agents multiples susceptibles d'altérer la composition et les propriétés normales de l'air.

Cet Institut créé par décret ministériel en 1913, arrêté dans son organisation par la guerre, fonctionne régulièrement depuis 1921. En élisant domicile au Collège de France, les fondateurs ont clairement

témoigné qu'ils voulaient rattacher aux plus belles traditions de la science française une œuvre nationale destinée à mettre en évidence, de la façon la plus rationnelle, les qualités et la variété de nos eaux minérales, ainsi que les avantages de notre climat.

Jusqu'à ces derniers temps, les recherches en chimie organique constituaient une véritable course à la préparation synthétique de nouveaux corps; le chercheur organicien, le plus souvent, n'a qu'un but: obtenir une nouvelle espèce chimique dont il s'est fixé à l'avance la formule, en déterminer rapidement les caractères, puis recommencer le même travail pour l'obtention d'un autre produit; peu important les conditions complexes de sa genèse, les proportions et la nature des corps étrangers qui l'accompagnent, la variation de ces proportions et la variation de la nature de ces corps avec celle des différents facteurs de la réaction.

Moureu a voulu réagir contre cette méthode trop souvent en usage; il s'est proposé de travailler non plus en surface, non plus en quantité mais en profondeur et en qualité, il revenait ainsi aux saines méthodes suivies par Berthelot. C'est de cette façon de procéder que découle la partie capitale de l'œuvre de Moureu, ses belles recherches sur l'oxydation par l'oxygène élémentaire, recherches poursuivies depuis 1919 avec l'assistance de Dufraisse, son distingué et dévoué sous-directeur et celle de nombreux élèves.

Le point de départ de ces découvertes se trouve dans les études effectuées au cours de la guerre sur un produit à vapeurs très irritantes, l'acroléine.

L'acroléine, comme tous les aldéhydes, a une tendance à se polymériser; Moureu remarque que la polymérisation est toujours précédée d'une oxydation par l'air et que cette oxydation préliminaire paraît une condition nécessaire à cette polymérisation. Pour stabiliser l'acroléine il est donc conduit à chercher éventuellement des moyens susceptibles de retarder ou d'empêcher cette oxydation. Il découvre, en effet, des réactifs, qui employés à faible dose, lui donnent la solution du problème en s'opposant à l'oxydation et, par suite, à la

polymérisation, tandis que d'autres substances, agissant toujours en petite quantité facilitent au contraire l'oxydation.

Tels sont les premiers résultats dont la généralisation et l'extension à toutes les oxydations par le gaz oxygène, devaient conduire à la mise en évidence d'un grand nombre de catalyseurs prooxygènes et de catalyseurs antioxygènes.

Moureu et ses collaborateurs ont poursuivi l'étude du phénomène au point d'en dégager complètement le mécanisme et d'apporter non pas une théorie, mais une explication rationnelle en accord avec les lois de l'énergétique, explication qui fait intervenir la notion de molécule activée, notion toute récente mais qui a déjà conquis tous les milieux scientifiques.

Nous comprenons désormais jusque dans ses moindres détails le phénomène de la catalyse dans le cas d'une réaction des plus générales, celle de l'oxydation, et le voile qui nous rendait cette catalyse si mystérieuse est à jamais supprimé. De là se déduisent et se déduiront chaque jour davantage des conséquences théoriques ou pratiques de la plus haute importance, car l'oxygène nous enveloppe de tous côtés, et tous les corps oxydables, à la surface de la terre, ne peuvent échapper à son action.

L'œuvre scientifique de notre confrère s'est donc développée avec un enchaînement d'une logique impeccable dans deux directions différentes: recherches physicochimiques sur les gaz rares et les eaux minérales, recherches de chimie organique proprement dites, conduites avec une méthode qui, se perfectionnant sans cesse, devait aboutir à la découverte du mécanisme complet de l'oxydation. C'est en s'inspirant de cette même méthode que le fils et l'élève de notre regretté confrère a pu lui aussi, apporter déjà une contribution des plus approfondies à nos connaissances en chimie organique.

Notre collègue commença et continua ses travaux à la Faculté de pharmacie et à l'Asile de Ville-Evrard, dont il était pharmacien, jusqu'au jour où le Collège de France l'appela en 1917, après la mort de Junfleisch, à occuper la chaire enviée de Chimie Organique.

Le choix ne pouvait être meilleur.

Moureu sut s'entourer de collaborateurs éminents, dont plusieurs sont déjà des maîtres, il leur communiqua cet enthousiasme et cette foi dans la science, cette ardeur communicative et cette passion pour la recherche scientifique qui, à l'état permanent, émanaient de sa conversation et de ses actes.

Le laboratoire de chimie organique du Collège de France est aujourd'hui l'un des centres de la recherche scientifique parmi les plus actifs et les plus féconds, il a conservé la réputation mondiale que l'œuvre de Berthelot lui avait acquise.

Aujourd'hui que le Maître n'est plus et qu'il leur transmet le flambeau dont il animait la flamme, tous les élèves pénétrés de l'esprit du Maître ne la laisseront pas pâlir et sauront, j'en suis convaincu, l'entretenir toujours plus brillante et toujours plus lumineuse.

A la mort de Daniel Berthelot, la Station de chimie végétale de Meudon dépendant du Collège de France, fut rattachée à la chaire de chimie organique; Moureu hésita tout d'abord à accepter cette nouvelle direction, il ne finit par céder que lorsqu'on fit appel à son sentiment du devoir, celui de mettre à la disposition de cet organisme de recherches ses remarquables qualités à la fois d'administrateur et d'animateur. Le temps ne lui a pas permis de recueillir les résultats de ses premiers efforts.

De bonne heure, la production scientifique de Moureu l'avait appelé à l'attention des corps savants. Lauréat de l'Académie des sciences puis de l'Académie de médecine, il devenait en 1907, membre de cette dernière Académie, puis quatre ans après, membre titulaire de l'Académie des Sciences.

Plusieurs Académies d'Europe avaient tenu à associer notre confrère et la plupart des Sociétés chimiques étrangères l'avaient classé parmi leurs membres d'honneur.

Le Gouvernement français, reconnaissant ses mérites, lui avait accordé l'une des plus hautes distinctions dont il puisse disposer, la croix de grand officier de la Légion d'honneur.

Profondément patriote, Moureu a puisé dans ses sentiments patrio-

tiques toutes les idées directrices qui l'ont guidé au cours de sa trop brève existence: aussi quand vint la guerre et que celle-ci se fût transformée en guerre chimique, il apporta toute son énergie, toute sa compétence, toute son action rayonnante à la défense nationale.

Membre de la Commission supérieure des Inventions intéressant la défense nationale, membre de la Commission des Études chimiques de guerre, président de la Section des Produits agressifs au Ministère de la Guerre, membre de l'Inspection des études et expériences chimiques au Ministère de l'Armement et des fabrications de guerre, notre confrère a joué un rôle de tout premier ordre dans l'organisation de la défense par les gaz et il s'est dépensé sans compter, pour cette noble tâche où la chimie venait jouer, pour la première fois, un rôle actif de premier plan.

De cette prise de contact avec les réalités, l'homme d'action qu'était Moureu, devait, comme toujours, tirer les conséquences pratiques.

La science chimique comme l'industrie chimique se classent désormais au premier rang parmi les organismes de la défense du pays. Cette vérité, il convient de la faire pénétrer dans les milieux dirigeants comme il faut en saisir l'opinion publique; il est nécessaire que chacun sache la part prise par la chimie dans la guerre mondiale, non seulement pour la préparation des explosifs et des produits agressifs, mais encore dans l'automobilisme, dans l'aviation, etc.

De cette constatation, il voulut dégager les utiles enseignements qu'elle comporte, tel fut l'objet de son livre *Sur la Chimie et la Guerre* dont les effets dépassèrent de loin les bornes de nos frontières.

Mais cet ouvrage n'était qu'un préambule en vue de l'action.

Moureu comprit qu'il fallait intéresser à la cause de la chimie, et plus généralement à celle de la science, un homme qui, par son talent d'exposition, par son autorité dans le public, et dans le Parlement, pourrait prendre en mains les intérêts de la science et élaborer un plan d'action.

C'est ainsi qu'il s'adresse à Maurice Barrès, lequel comprend de suite l'importance de ce nouveau devoir envers la Patrie et entreprend, sans tarder, une admirable campagne de presse qui remue profondément les masses populaires, émeut les pouvoirs publics et dont le couronnement fut un discours fameux prononcé à la Chambre des Députés, le 11 Juin 1920, chef-d'œuvre de dialectique et de force persuasive.

De là un mouvement national en faveur des laboratoires qui se traduit d'abord par la décision de subventionner immédiatement la Confédération des Sociétés scientifiques pour permettre à leurs périodiques de pouvoir revivre et par là sauver ainsi la pensée scientifique française.

Vint ensuite la création du Comité national pour l'aide à la recherche scientifique, institution privée et organisme qui groupe des hommes de toute opinion, dans la commune préoccupation de l'avenir intellectuel de la nation, de sa prospérité et de sa sécurité.

Des dons, des legs, la journée Pasteur, des fondations comme celle du baron de Rothschild, devaient aussi répondre à l'initiative de Moureu et aux appels de son grand interprète, Maurice Barrès.

La Société Chimique de France, suivant sa propre expression est l'image même de la chimie française; il la voulait toujours plus grande et toujours plus forte, digne des grands ancêtres, les Lavoisier, les Gay Lussac, les Dumas, dont il a retracé d'une façon magistrale l'œuvre scientifique dans une conférence faite, au lendemain de l'armistice, à l'Université de Strasbourg redevenue française. Plusieurs fois président de la société, il eût le souci constant de sa vitalité et de son avenir.

Lorsqu'au lendemain du cataclysme fut constituée, à l'instigation de Paul Kestner et du Professeur Louis de Manchester, l'Union Internationale de la Chimie pure et appliquée, l'unanimité des suffrages porta Charles Moureu à la présidence de la Fédération Nationale des Associations de Chimie de France et à celle de l'Union internationale. Dans ces postes délicats, nous retrouvons Moureu avec son souci cons-

tant de faciliter le développement de la chimie française et de lui assurer, dans les assises internationales, le rang auquel elle a droit de par son glorieux passé.

Son affabilité, sa courtoisie, son désir de ménager les susceptibilités, lui acquirent bien vite, dans nos réunions internationales, la confiance et la sympathie de nos collègues étrangers; il trouvait d'ailleurs, dans la digne compagne de sa vie, une collaboratrice précieuse qui, elle aussi, par sa constante amabilité, par sa distinction, apportait, dans nos conférences, à la fois la dignité et le charme de la femme française.

Derrière la chimie, dont il fût de toutes ses forces, et dans toutes les circonstances, le serviteur fidèle et constant, Moureu entrevoyait la patrie; c'est vers elle qu'à travers la chimie, se tendait toujours son ultime pensée.

Dans une conférence faite ici, au Casino de Biarritz, après avoir montré la France ensanglantée, haletante, souvent calomniée, il ajoutait:

« Qu'importe! Sa mission historique exige qu'elle soit forte, elle le sera. Douter d'elle, de sa vitalité, de sa force de résurrection, de sa faculté de rebondissement, douter que, par un précoce relèvement économique en dépit d'obstacles surhumains, elle ne s'impose encore à l'admiration du monde, ce serait ignorer sa grande histoire, ancienne et récente, ce serait ignorer la vertu miraculeuse du vieux sang gaulois. »

Toute la vie de Moureu pourrait se résumer dans cette belle devise: « Servir la Patrie en servant la Science ». Cette patrie il l'a servie avec la foi la plus profonde et un enthousiasme inlassable.

Maintenant sa tâche est accomplie, le défenseur constant et l'animateur de la Chimie française n'est plus, il a subi la loi du destin. Il peut maintenant contempler « cet être tout puissant et parfait, le surêtre auteur et législateur de l'univers physique comme du monde moral », qu'il nous confessait entrevoir, au cours d'une enquête récente « dans cet univers où tout est solidaire de tout, où tout s'enchaîne, où tout se tient et au bout duquel apparaît l'infini. »

Puisse, Madame, l'universelle sympathie que la générosité de cœur de votre mari lui avait acquise et les unanimes regrets que cause sa mort prématurée, apporter une atténuation à votre immense douleur et à celle de vos enfants. Soyez assurée, et je parle ici au nom de mes collègues du Collège de France, qu'il demeurera vivant dans leur cœur et que son nom restera à jamais inscrit parmi les grands serviteurs de la Science et de la Patrie.



FUNÉRAILLES

DE

AUGUSTE RATEAU

Membre de la division des applications de la science à l'industrie
de l'Académie des sciences,

à Paris,

le jeudi 16 janvier 1930.

DISCOURS

DE

M. LÉON GUILLET,

Membre de l'Académie des sciences.

MADAME,
MESDAMES,
MESSIEURS,

L'Académie des Sciences a été bien durement frappée au cours de ces derniers mois. Dès le seuil de cette année, un nouveau deuil particulièrement cruel l'atteint et nous pleurons aujourd'hui notre éminent confrère, M. Auguste Rateau, doyen de la division des applications de la science à l'industrie.

Né à Royan, le 13 octobre 1863, Rateau est entré en 1881, à l'âge de

18 ans, à l'École Polytechnique; il en sortit le premier de sa promotion.

Ingénieur au corps des Mines, il séjourna à Rodez en 1887 et 1888, et fut alors appelé à professer l'analyse, la mécanique, les machines et l'électricité industrielle à l'École des Mines de St Étienne durant dix années.

Nommé à l'École Nationale Supérieure des Mines de Paris, il y professa de 1902 à 1910 l'électricité industrielle, et y créa le laboratoire d'électricité. Il eut une influence considérable sur ses élèves; il les revoyait toujours avec sympathie et émotion, et ceux-ci l'entouraient d'une véritable vénération. Depuis 1910, Rateau se consacra entièrement à la science et à l'industrie.

Ses premières recherches scientifiques portent sur les rondelles Belleville; ce patient travail fut d'ailleurs généralisé par lui-même peu de temps après et appliqué aux diaphragmes des turbines à vapeur. Puis ses grandes études sont consacrées aux turbo-machines et aux ventilateurs; et les résultats obtenus lui acquièrent de suite une renommée mondiale. Après un exposé magistral dans le Bulletin de la Société de l'Industrie Minérale, il donne en 1900 un traité des turbo-machines qui fut et demeure le livre de chevet pour tous les ingénieurs qu'intéressent ces questions capitales.

D'ailleurs, il perfectionna sans cesse ses premières théories et développa leurs applications; il publia de nombreuses études, notamment sur les turbines à vapeur et leur application à la propulsion des navires, sur les pompes et les compresseurs centrifuges.

Ses mémoires relatifs aux trompes, à la théorie des hélices propulsives, aux anémomètres et au tube de Pitot, aux électro-condenseurs, à l'écoulement de la vapeur d'eau par des tuyères et des orifices, aux freins hydrauliques et à la mesure de l'équivalent mécanique de la calorie, et enfin ses interventions si puissantes relatives à l'aérodynamique, du haut de la tribune de la Société des Ingénieurs Civils de France, en 1912, sont les témoins les plus frappants de l'étendue des connaissances et des préoccupations scientifiques et industrielles de notre confrère.

Expérimentateur habile, observateur sagace, créateur de génie, Rateau avait à sa disposition les plus hautes connaissances mathématiques; il sut les utiliser, reconnaissant toute l'importance des vues théoriques, mais sachant, après une sévère critique des conditions physiques, simplifier les hypothèses, ce qui lui permettait sa longue expérience des machines.

La plupart de ses travaux eurent des conséquences industrielles considérables; les lois de similitude et les abaques des turbines sont employés par tous les constructeurs; il créa d'ailleurs, comme conséquence de ses théories, des types originaux de machines, et notamment la turbine multi-cellulaire qui reste un type définitif. L'utilisation des vapeurs d'échappement des machines est, grâce à lui, d'utilisation courante.

Les résultats obtenus par la suralimentation des moteurs à explosion ont conduit Rateau à étendre cette invention aux moteurs Diesel. Après de patientes et minutieuses recherches, il a eu la grande satisfaction d'obtenir tout récemment de remarquables résultats dans les dispositifs appliqués à la navigation. Un travail d'ensemble sur cette nouvelle invention, d'une si grande portée pratique, a été envoyé par Rateau à la *Revue générale des Sciences*, il y a quelques jours seulement. Cela prouve une fois encore qu'il disparaît en pleine activité.

Dès que fut créée la division des Applications de la Science à l'Industrie, et après avoir couronné à deux reprises ses travaux par le Prix Fourneyron en 1899 et par le prix Poncelet en 1911, l'Académie, estimant que nul ne répondait mieux au but qu'elle s'était proposé, l'appela à siéger au milieu d'elle, à côté de son ami Maurice Leblanc.

Combien étaient particulièrement goûtés les exposés si nombreux et vivants qu'il fit à nos séances, avec cette clarté et cette chaleur qui le caractérisaient!

Ceux qui ont pu le suivre dans les congrès internationaux savent la très grande considération dont il était entouré et la juste autorité dont il jouissait. Sa parole précise, ses avis toujours empreints du jugement le plus désintéressé, s'imposaient de suite.

Il était de ceux qui concentrent, unissent et bâtissent, et non de ceux qui dispersent, divisent et détruisent.

Titulaire, pour l'ensemble de ses travaux, des plus hautes distinctions décernées par les Associations techniques françaises et étrangères, (Grandes médailles d'Or de l'Industrie Minérale, de l'Engineering Institute, Membre d'honneur des Mechanical Engineers des États-Unis, de la Société des Ingénieurs et Architectes de Vienne, de la Société des Anciens élèves de l'École de Liège, etc., Rateau était en outre:

Doctor of Laws de l'Université de Wisconsin (U. S. A.)

Docteur Ingénieur (honoris causa) de l'Université technique de Charlottenbourg.

Doctor of Laws de l'Université de Birmingham,

Docteur honoris causa de l'Université de Louvain.

Son aménité, sa culture générale, son amour du beau qui se traduisait dans tout ce qui l'entourait faisaient de lui le confrère le plus aimable et le plus délicieux.

D'ailleurs ce travailleur acharné, ce puissant animateur, apportait son précieux concours à toutes nos sociétés savantes et techniques. Membre du conseil de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale, président de section à la Société des Ingénieurs Civils de France, il avait accepté la présidence de la Société Française de Navigation Aérienne, aux discussions de laquelle il apportait une vigueur et une précision qui demeureront légendaires et, tout récemment, lorsque le gouvernement voulut donner un nouvel élan aux questions si importantes de normalisation, il fut appelé à la présidence de l'Association française, tandis qu'il siégeait comme vice-président à la commission permanente du Ministère du commerce et de l'industrie. En quelques mois, d'ailleurs, il fit entrer cette association fort heureusement dans la voie de l'activité la plus productive.

Rateau était commandeur de la Légion d'Honneur.

Au cours de la guerre de 1914-1918, Rateau, bien qu'il fût dégagé de toute obligation militaire, reprit sur sa demande, du service dès la mobilisation, à la Manufacture d'Armes de St Étienne. Appelé en

décembre 1914, par le Gouvernement, à coopérer au grand effort national de la France pour les fabrications de guerre, il créa de toutes pièces une usine modèle qui a produit plus de quatre millions d'obus. Il réalisa en même temps sa remarquable invention du turbo-compresseur d'avion destiné à permettre le vol à couple constant à toutes les altitudes, permettant d'assurer ainsi à notre aviation une suprématie considérable. Chargé spécialement de mission par le ministre de l'armement, Rateau étudia, en outre, les freins de bouche de canons pour limiter le recul et mit au point à la fois la théorie très délicate de ces appareils et leur construction pratique. Ce mémoire qui intéresse au plus haut point la défense nationale est tenu secret, mais ceux qui ont pu l'approfondir déclarent que c'est le chef-d'œuvre de Rateau, de par les conceptions et les méthodes utilisées, et aussi de par ses conséquences.

C'est assurément l'une des grandes figures de la science et de l'industrie française qui disparaît alors que nous pouvions espérer le voir siéger longtemps encore parmi nous et nous apporter la plus précieuse documentation. Le pays fait en lui une perte que l'avenir seul permettra de mesurer.

Ses confrères n'oublieront point le savant amène et cordial, l'homme actif et affable.

Ses amis, si nombreux et si profondément affligés, garderont pieusement le souvenir de son caractère élevé, de sa courtoisie si bienveillante.

MADAME,

Au nom de l'Académie des Sciences, je me permets de vous dire respectueusement, à vous-même ainsi qu'à vos enfants, combien nous sommes près de vous dans votre immense douleur.

L'honneur du père fait la gloire de ses enfants; ses conseils et ses exemples demeurent; la mémoire de notre cher et regretté confrère vivra à travers le temps et les pays.

FUNÉRAILLES

DE

HIPPOLYTE SEBERT

Membre de la section de mécanique de l'Académie des sciences,

A VERBERIE, Oise,

le lundi 27 janvier 1930.

DISCOURS PRONONCÉS A LA LEVÉE DU CORPS, A PARIS.

DISCOURS

DE

M. PAUL VIEILLE

Membre de l'Académie des sciences,

lu par M. MESNAGER.

MESSIEURS,

Notre confrère est entré dans le Corps de l'Artillerie Navale en 1860, au sortir de l'Ecole Polytechnique, au moment d'une transformation profonde de l'Armement naval dans tous les pays.

Il a eu le rare mérite de voir clairement l'évolution scientifique nécessaire que devait subir son service, de créer au prix de grands efforts les organes de contrôle des fabrications industrielles et à leur côté les laboratoires de recherches théoriques, de donner l'exemple personnel de remarquables études techniques qui l'ont conduit finalement à son admirable projectile enregistreur et enfin de

grouper autour de lui et d'animer de toute son ardeur un personnel d'élite dont je ne rappellerai qu'un seul nom illustre: celui d'Hugoniot.

Les chercheurs qui ont eu l'heureuse fortune de trouver, dès le début de leur carrière, un milieu favorable au développement calme et continu de leur activité sont tentés parfois de ne pas estimer à sa juste valeur l'effort d'organisation que comporte la création d'un pareil milieu malgré l'inertie des hommes et des choses.

Notre confrère a su mener, de front avec ses recherches, cette organisation faite de laquelle les efforts individuels restent souvent stériles :

Création du Mémorial de l'Artillerie Navale pour assurer la documentation de ses services et en affirmer la vitalité;

Création d'un laboratoire d'expériences à Paris et d'un champ de tir à la Poudrerie de Sevran rattachés au Service du contrôle des fabrications industrielles afin que cette association assurât au service scientifique le tronc nourricier, au point de vue personnel et matériel, qui lui était nécessaire;

Telles furent les bases essentielles de l'organisation prévue par notre confrère et ces bases sont si logiques, si indispensables qu'elles ont été intégralement conservées par l'Artillerie Navale lorsque le général Sebert, encore jeune, a été amené à quitter le service auquel il avait consacré 30 années de féconde activité.

Il a eu toutefois la joie de voir se réaliser dans le magnifique développement actuel des moyens d'étude de l'Artillerie Navale *l'idéal* dont, ainsi qu'il nous le disait récemment lui-même, il avait cherché à se rapprocher dans la période de création dont il fut l'auteur.

Ce n'est pas le lieu d'entrer dans le détail des recherches de notre confrère, mais pour en comprendre l'origine il convient de rappeler que la transformation profonde de l'armement naval à laquelle il a présidé ne consistait pas seulement dans l'emploi des canons rayés et du chargement par la culasse, mais dans l'adoption de poudres à combustion ralentie qui permettaient l'accroissement très important des charges et des effets balistiques sans dépasser cependant la limite de résistance de la pièce. Il devenait donc nécessaire de mesurer les pressions dans les bouches à feu, c'est-à-dire des pressions at-

teignant plusieurs milliers de kilogrammes en quelques millièmes de seconde.

Aucune méthode correcte n'existait à cette époque pour mesurer des pressions de cette nature.

Le général Sebert a consacré la plus grande partie de son effort scientifique à appliquer à ce problème particulièrement difficile les méthodes élégantes introduites par notre regretté confrère Marcel Deprez pour éliminer les perturbations dues aux phénomènes d'inertie.

C'est la méthode dynamique, la méthode du piston libre, qui a fourni au général Sebert, avec le projectile enregistreur les résultats les plus remarquables, mais l'étude des méthodes statiques lui a permis de fixer dans ses laboratoires une technique qu'il a mise libéralement à la disposition des services coopérant à la défense nationale.

Cette coopération s'est affirmée d'une façon éclatante dans les travaux de la Commission des substances explosives où toutes les études comportant des installations mécaniques et chronographiques ont emprunté les ressources du laboratoire de la Marine créé par notre confrère.

Je n'ajouterai qu'un mot sur son caractère: il était d'une grande bonté et ceux qui l'ont suivi au cours de sa longue carrière assurément mouvementée lui restent profondément attachés.

DISCOURS

DE

M. PAUL HELBRONNER

Membre de l'Académie des sciences,

Président de la Société française de photographie et de cinématographie.

Lorsque dans l'inflexible arrêt imposé par la limite d'âge aux serviteurs du Pays, la satisfaction de se dévouer pour celui-ci s'éva-

nouit, bien peu se resaisissent immédiatement, et malgré qu'ils aient envisagé depuis longtemps la date fatale, la plupart restent quelque temps désorientés. Il en est cependant qui, au cours de l'exercice des disciplines qu'ils ont cultivées en vue des nécessités de leur carrière, ont pu dégager des occupations matérielles, destinées à l'immédiate et pratique utilisation, un ensemble de directives qui, peu à peu, se sont imposées à eux d'une façon intuitive et ont fini par leur créer des besoins d'études et d'activité dont les bénéfices se réalisent au moment où il semble que, précisément, se brise le soutien sur lequel toutes leurs pensées s'étaient appuyées jusqu'alors.

C'est ce rayonnement intérieur du cerveau et aussi du cœur qui a éclairé d'une façon intense la seconde partie de l'existence du Général Sebert. Comme vous venez de l'entendre du discours de M. Vieille, Inspecteur Général de Poudres, qui se trouve aujourd'hui président de la Section de Mécanique de l'Académie des Sciences en remplacement de celui qui vient de nous quitter, les travaux de notre Confrère dans le domaine de la Mécanique et plus particulièrement de la balistique l'avaient absorbé d'une façon prépondérante. Mais en même temps qu'il ouvrait de nouveaux horizons à ces sciences spéciales, il se laissait aller au charme des investigations dans les sentiers des domaines offrant des récoltes plus ou moins analogues à celles recueillies sur le terrain de ses principales préoccupations.

Il a été ainsi conduit par la curiosité de son esprit et aussi par la multiplicité de ses connaissances et de ses aptitudes aux recherches les plus variées. Et par ces recherches, qui mettaient d'abord en jeu ses facultés de précision et de clarté, il a été amené à pénétrer dans l'atmosphère morale qui finit par imprégner presque automatiquement la conscience du travailleur, qui encourage son labeur, qui étaye sa patience et qui protège son enthousiasme des dépressions résultant quelquefois d'une trop longue attente des résultats espérés.

C'est de cette façon que, cheminant sur la route des terribles fatalités qu'impose la lutte pour la sauvegarde de la Patrie, c'est-à-dire des nécessités du perfectionnement de l'armement, qui, hélas, tend paradoxalement pour la conservation de la beauté, de l'honneur et de la

noblesse des plus hauts sentiments de l'humanité, à la destruction de biens matériels et aussi de bonheurs, il s'est engagé — bien avant d'abandonner définitivement les perfectionnements de notre matériel militaire, — sur des voies qui tendaient à développer les bienfaits pratiques de la Science et aussi les facilités de la vie et des relations entre les hommes.

Le Général Sebert a dirigé la poursuite de ces bienfaits sur deux buts dont l'aspect initial semblait bien différent. Mais son esprit de synthèse a su réunir étroitement les services mutuels nécessaires à leur réalisation plus complète et plus rapide: Ayant d'une part, en effet, appliqué pendant le cours de ses travaux sur les matériels d'artillerie, les méthodes d'enregistrement précis et indiscutables de la photographie, il était devenu, dans sa reconnaissance pour les splendides modes d'investigation présentés, un fervent de cette Science. Pris, d'autre part, dans l'engrenage de ses pensées et de ses projets qu'une activité inlassable perfectionnait chaque jour, et ainsi poussé à grouper les éléments qui pouvaient l'aider à les faire progresser, il avait voulu appeler à l'aide de ces progrès l'humanité toute entière en la mettant à même de collaborer, par les facilités d'une compréhension universelle, aux échanges d'idées et de travaux s'y rapportant. Séduit ainsi par la généreuse conception d'une langue unique, il avait fait apparaître sur le même plan, dans ses rêves, la vision, d'une part, d'un puissant groupement de tout ce qui touchait scientifiquement et pratiquement à la photographie, moyen merveilleux de propagation des acquisitions du travail, et, d'autre part, de tout ce qui pouvait aider celles-ci à répandre leurs fruits sur le monde entier.

Et c'est ainsi que, parlant ici plus spécialement au nom de la Société française de Photographie et de Cinématographie, dont pendant plus d'un quart de siècle il a magnifiquement centralisé les efforts, provoqué les résultats et imposé le prestige, et à la présidence de laquelle il me fit le grand honneur de vouloir me préparer, je ne peux m'empêcher de souligner l'apparente contradiction de cette belle vie consacrée dans sa première partie à l'étude des moyens de destruction et de ruines humaines et dans sa seconde à l'intense

volonté d'union dans la mise en valeur du patrimoine commun servant à améliorer le sort matériel et moral de l'humanité. Mais précisant que cette contradiction n'est qu'apparente, je me plais, au contraire à proclamer ici la parfaite unité de vues qui s'est traduite non seulement dans ses efforts pour conduire la Société française de Photographie et de Cinématographie à la place qu'elle détient aujourd'hui, et pour développer les remèdes à l'initiale complexité des langues consécutive de l'orgueil des hommes que supposent les légendes bibliques, mais qui s'est traduite encore par des perfectionnements de toute nature, notamment pour la classification décimale bibliographique et par les appuis donnés à de nombreux groupements de solidarité scientifique comme ceux auxquels il contribua largement dans les Conseils des établissements d'instruction et en particulier au Conservatoire des Arts et Métiers.

Sans entrer dans le détail de tout ce que la Société française de Photographie et de Cinématographie a recueilli des témoignages incessants de l'intérêt qu'il lui a prodigués, je rappellerai, pour ceux qui n'ont pas spécialement suivi les effets de son action, que le Général Sebert s'attacha à préciser le langage photographique, à fonder de puissants laboratoires d'essais, à diriger les travaux du premier Congrès international de Photographie qui se tint à Paris en 1889, à provoquer l'interchangeabilité des pièces primordiales des appareils, en unifiant les moindres détails c'est-à-dire par exemple les vis, les filetages des montures, les planchettes d'objectifs, en classant les essais sensitométriques, en créant des étalons de lumière, de densité des clichés, de gammes de tons des épreuves, enfin en perfectionnant bien d'autres moyens de mise en ordre des richesses formant le potentiel des progrès scientifiques et artistiques de l'humanité, progrès dont la France peut revendiquer la plus large part dans la tradition des découvertes datant de Niepce et de Daguerre.

Membre du Conseil d'administration de la Société en 1890, devenu vice-président de ce Conseil, président en 1912, acceptant encore il y a quelques années, malgré l'âge et la fatigue, d'assurer la double charge de la présidence du Conseil et de celle de la Société jusqu'au

début de 1929, le Général Sebert dont la bonté et l'esprit de justice et de clairvoyance se sont manifestés dans des circonstances auxquelles je ne veux faire que la plus discrète allusion, a droit plus spécialement dans la gratitude générale, qui s'adressera à sa mémoire, à la reconnaissance profonde, affectueuse et particulièrement justifiée de la Société française de Photographie et de Cinématographie.

CÉRÉMONIE.
COMMÉMORATIVE DE LA DÉCOUVERTE
PAR
ALPHONSE LAVERAN
DE L'HÉMATOZOAIRE DU PALUDISME

à CONSTANTINE,

le vendredi 23 mai 1930.

ALLOCUTION DE M. FÉLIX MESNIL,

Membre de l'Académie des sciences.

MESDAMES,
MESSIEURS,

Le centenaire de l'établissement des Français en Algérie coïncide avec un autre anniversaire digne de retenir l'attention du monde entier, le cinquantième de la découverte, faite ici-même au cours de l'année 1880, des hématozoaires du paludisme. Aussi était-il indiqué de tenir en Algérie le second congrès international du Paludisme comme un premier hommage rendu à l'auteur de cette découverte, Alphonse Laveran, et aussitôt après, de rendre un hommage encore plus direct à notre illustre compatriote en commémorant sa découverte dans l'enceinte même où elle fut réalisée. Je remercie tous ceux, étrangers et français, qui ont bien voulu se grouper ici pour célébrer cette belle conquête de la science.

Aujourd'hui, avec le recul des années, les jeunes générations ont peut-être quelque peine à se figurer les difficultés que Laveran rencontra pour faire sa découverte, puis pour l'imposer au monde médical et scientifique. Rememorons-nous en effet que le lustre qui se termina en 1880 vit l'avènement de la bactériologie médicale. Grâce à Pasteur, à Robert Koch et à leurs collaborateurs, il était démontré que des organismes microscopiques très simples, batonnets ou cocci, causaient un grand nombre de maladies de l'homme et des animaux domestiques. Aussi admit-on volontiers qu'un microbe de ce type, la *Bacillus malariae*, décrit en 1879, pouvait être l'agent du paludisme. Or, Laveran trouvait tout autre chose : au lieu d'un être d'une évolution extrêmement simple, se multipliant par simple division transversale, cultivable en dehors de l'organisme, il signalait dans le sang des paludéens, des corps pigmentés, très pléomorphes, les uns sphériques, les autres en forme de croissant, les uns libres, les autres étroitement liés aux globules rouges et paraissant doués de mouvements amiboïdes ; phénomène encore plus étrange, certains corps sphériques émettaient de longs fouets, justement comparés par Laveran à des flagelles, que l'on voyait ensuite se détacher pour se déplacer librement dans le liquide sanguin. Toutes ces constatations, Laveran les fit peu à peu au cours de l'année 1880, et, en raison de la présence exclusive des corps pigmentés chez les paludéens, il ne douta plus bientôt de leur relation avec la maladie. Mais étaient-ce vraiment des éléments vivants ? D'autres, qui avaient bien vu le pigment dans le sang, n'y avaient pas songé. Laveran dut avoir des semaines et des mois de doute. Puis un jour, le 6 novembre 1880, il fut convaincu : il venait d'assister au phénomène si impressionnant de l'émission des flagelles, et il n'hésita pas à faire connaître sa découverte à l'Académie de Médecine. Laveran avait à ce moment la chance de ne pas être un naturaliste, car ce naturaliste eût voulu relier entre elles les diverses formes observées, expliquer leur évolution, enfin classer le parasite. Cela, Laveran ne cherche pas à le faire. Très modestement, ajoutons très sagement, il se contente de dé-

crire ce qu'il voit: il y a des corps n° 1, des corps n° 2, des corps n° 3. Que signifient les formes en croissant, à quoi répond l'émission des flagelles? Il n'en sait rien. Ce qu'il affirme et ce qu'il soutiendra sans se lasser, malgré les critiques des histologistes et des zoologistes, et non des moindres, c'est que ses observations ne portent pas sur des éléments en dégénérescence et l'on peut dire qu'il eut un vrai flair de biologiste en considérant le phénomène de l'exflagellation comme la meilleure preuve de la nature vivante des corps qu'il faisait connaître. Ce n'est que 5 ou 6 ans plus tard qu'une première lumière devait être apportée sur ces questions par deux savants russes, Elie Metchnikoff et B. Danilewsky, le premier en rapprochant le parasite de Laveran des Coccidies, le second, par l'observation des hématozoaires des oiseaux. A la même époque, un savant italien Golgi, dont nous sommes heureux d'honorer la mémoire en présence de ses compatriotes, découvrait les cycles endogènes des hématozoaires correspondant aux cycles mêmes des fièvres. Mais ce ne fut que bien plus tard, à la fin du siècle, qu'on sut la signification d'autres formes telles que les corps en croissant et les corps à flagelles. On reconnut que Laveran avait eu bien raison d'affirmer la nature vivante de ces corps, puisque, comme le savant américain Mac Callum l'a montré le premier, ce sont les générateurs des microgamètes, éléments mâles, qui se détachent des sphères à l'intérieur desquelles ils ont pris naissance pour aller féconder les corps femelles.

Tout cela nous paraît très clair aujourd'hui. Nous avons de plus, pour guider notre jugement, d'excellentes méthodes de coloration, ignorées à l'époque de la découverte de Laveran. On peut donc concevoir ce qu'il fallut de ténacité, on peut même dire d'entêtement au grand savant pour persuader les incrédules. Et ils étaient légion. Dès 1882, Laveran se rendait dans la campagne romaine pour chercher à convaincre ses confrères italiens. Revenu à Paris en 1884 comme professeur d'épidémiologie à l'école du Val de Grâce, où il avait été agrégé de 1874 à 1878, Laveran continua ses démonstra-

tions, et parmi les témoignages que nous pouvons invoquer, il y a celui de notre vénéré directeur de l'Institut Pasteur, le docteur Roux: « Un beau matin, dit-il à Laveran le jour de ses 70 ans, vous frappez à la porte du laboratoire de Pasteur qui était votre voisin et vous nous demandez de venir jusqu'à l'hôpital militaire pour voir le parasite de la malaria. Pasteur, Chamberland et moi nous vous suivîmes jusqu'à un cabinet qui précédait la salle des malades et dans lequel vous aviez installé le microscope. Au milieu du champ un magnifique corps flagellé agitait ses prolongements. Le spectacle était saisissant; il était impossible de ne pas reconnaître un être vivant dans cette masse protoplasmique repoussant de ses fouets les globules environnants. Vous fîtes passer devant nos yeux des préparations où se voyaient les divers aspects du parasite malarique. Quelle instructive séance! Pasteur si passionné pour la science en était tout ému. Nous vous quittions convaincus et pleins d'admiration. » Le professeur Achard, dans le bel éloge qu'il a prononcé à l'Académie de Médecine en décembre dernier, a raconté comment Laveran avait convaincu de la même façon son ami le professeur Straus jusque là sceptique.

Plus tard, alors que la découverte n'était plus contestée, Laveran fut attaqué d'autre façon; j'en ai été témoin lors de sa candidature à l'Institut. Le hasard, disait-on, l'avait favorisé, et son mérite était faible. Singulière opinion! comme si des découvertes de cette envergure peuvent être des effets d'un simple hasard. En tout cas, pareil hasard ne profite qu'à ceux qui en sont dignes. Si Laveran a découvert l'hématozoaire du paludisme, c'est parce qu'il le cherchait là où il devait être, parce qu'il savait que le pigment mélanique, présent dans les organes et dans le sang, signe la maladie palustre, parce qu'il s'était dit que quand on connaîtrait la genèse de ce pigment, on serait remonté à la cause même de la maladie. Qu'on me passe cette comparaison un peu familière: les grains de pigment mélanique qui ont permis à Laveran de suivre la bonne route ont été pour lui les petits cailloux blancs du petit Poucet de notre enfance. N'y a-t-il pas

là, comme l'a dit le D^r Roux, dans cette recherche persévérante, ordonnée et systématique, une découverte dans toute la force du terme?

Mais dira-t-on, on savait, avant Laveran, diagnostiquer cliniquement les fièvres palustres (mais pouvait-on le faire à coup sûr?) et c'est sur cette même terre qu'un autre grand français, Maillot, avait montré à guérir, par la quinine, nos soldats de cette maladie qui dressait, contre notre établissement, plus d'obstacles que la belliqueuse résistance des indigènes. La découverte de Laveran, malgré sa grande originalité, n'aurait donc qu'un intérêt de Laboratoire. Les faits sont venus, 18 ans plus tard, montrer son importance dans l'établissement des bases scientifiques de l'épidémiologie et de la prophylaxie du paludisme. C'est parce que Laveran avait découvert l'hématozoaire, c'est parce que Danilewsky avait retrouvé un parasite voisin chez les oiseaux, que le major Ronald Ross, — nous regrettons de ne pouvoir le saluer et l'honorer ici comme il le mérite, — a pu démontrer que ces hématozoaires, puisés dans le sang par piqure des moustiques, évoluent chez ces insectes qui deviennent capables de les réinoculer à l'oiseau ou à l'homme sensibles. Laveran, impressionné dès ses premières recherches par les travaux de Patrick Manson sur l'évolution des filaires sanguicoles chez les moustiques, avait pensé à un rôle possible des mêmes insectes dans le paludisme. P. Manson lui-même reprit cette hypothèse et fut l'inspirateur direct des mémorables travaux de Ross qui ont été si bien complétés en Italie, pour ce qui concerne le parasite humain, par les travaux de Grassi et de ses émules. On a donc le droit de dire que la découverte de Laveran est à la base de toute la prophylaxie moderne du paludisme. Laveran, j'en ai été le témoin, suivit avec un intérêt passionné toutes ces recherches qui venaient compléter si heureusement sa découverte et nul mieux que lui n'a accueilli les travaux de Ronald Ross. Il se fit dès lors l'apôtre de la doctrine des moustiques et s'attacha à accumuler des faits favorables. Il eût voulu tirer lui-même en Algérie les conséquences de la nouvelle doctrine et il fit adopter un vœu dans ce sens par l'Académie de Médecine

en 1899; mon ami Marchoux, l'éminent président du Congrès qui vient de se terminer, et moi-même devions l'accompagner. Le ministère compétent fit la sourde oreille et Laveran ignorait l'art de solliciter. Trois ans plus tard, deux jeunes savants, sortis de l'école de médecine d'Alger et qui étaient venus à l'Institut Pasteur de Paris apprendre la microbiologie et s'imprégner de l'esprit pastorien, devaient, bien modestement d'abord, chercher à faire profiter leur petite patrie des acquisitions de la science. Maintenant, après 28 ans d'efforts incessants, leur mérite est reconnu dans tout le monde scientifique; et ce qui est peut-être encore plus démonstratif, ils ont acquis la popularité dans toute l'Algérie: on ne saurait parcourir longtemps ce beau pays sans être frappé de l'estime et de la confiance que tous manifestent à l'égard des frères Sergent; c'est avec une fière émotion qu'un de leurs aînés, qui jamais ne les a perdus de vue dans leur efforts, est heureux de le proclamer ici. Avec eux et leur disciples, la flamme allumée par Laveran en 1880 ne risque pas de s'éteindre.

C'est l'orgueil d'un pays de reconnaître les mérites de ceux qui l'ont bien servi. A cet égard, la carrière de Laveran ne fut pas toujours ce qu'elle eût dû être. La direction du corps de santé militaire ne sut pas apprécier l'honneur qui lui venait de Laveran; lorsque sa période de professorat du Val de Grâce fut terminée, on aurait dû lui donner les moyens de continuer ses recherches de laboratoire; il n'en fut rien et Laveran, à la fin de 1896, à 50 ans, se retirait de l'armée, simple chevalier de la Légion d'honneur. Cette injustice, nous n'avons pas d'hésitation à en parler ici même, dans cet hôpital militaire, car nous pouvons ajouter que, depuis lors, les réparations sont venues. En 1912, à la veille de la guerre, le médecin inspecteur Troussaint, ancien élève de Laveran et qui lui était resté dévoué, en venant apporter à son maître la cravate de commandeur, avait tenu à souligner qu'il accomplissait une réparation. Vos anciens ici, Messieurs les médecins militaires, ont apposé le 20 août 1908, une plaque rappelant la grande découverte de leur illustre camarade; à sa mort,

le nom d'hôpital Laveran était donné à cet édifice et une nouvelle plaque était placée près de la grille d'entrée. Cette année encore, à la date même de la découverte des corps à flagelles, le 6 novembre, une cérémonie se déroulera au Val de Grâce et le médaillon de Laveran sera placé dans la salle d'honneur de la grande maison dont il restera une des gloires.

Plus tôt, les Académies avaient reconnu les mérites de Laveran. En 1889, l'Académie des Sciences lui décernait le prix Bréant sur un rapport de Bouchard: «La découverte de Laveran constitue à elle seule, disait ce rapport, toute la pathogénie de la fièvre intermittente». En 1893, Laveran était nommé membre de l'Académie de médecine. En 1895, il devenait correspondant de l'Académie des Sciences qui, finalement en 1901, l'accueillait comme membre titulaire dans la section de Médecine et Chirurgie. L'Académie ne réserve que deux places aux savants ayant fait progresser les sciences médicales proprement dites. C'est dire la vivacité des compétitions quand une vacance se produit. La lutte fut particulièrement ardente en 1901. Tous les grands cliniciens de l'époque, Fournier, Hayem, Jaccoud, Lancereaux s'étaient mis sur les rangs et avec eux Ch. Richet, Cornil et Charrin. Devant le nombre, la notoriété et les titres des candidats, les électeurs étaient hésitants; mais une voix autorisée s'éleva qui dit: «L'Académie a été injuste en n'appelant à elle ni Davaine, précurseur de Pasteur, ni Villemin, précurseur de Robert Koch, elle ne voudra pas commettre une autre injustice qui nuirait à son renom». Cette voix fut entendue. Au troisième tour, Laveran fut élu par 40 voix contre 26 à Ch. Richet. Ce jour-là, l'Académie, interprète qualifiée de la Science française, sut être en même temps l'interprète de la Science universelle qui devait, dans les années qui ont suivi, consacrer la renommée des deux grands savants en accordant le prix Nobel de Médecine et de Physiologie en 1907 à Laveran, en 1913 à notre vénéré confrère, Ch. Richet.

Laveran a encore reçu d'autres hommages des corps savants étrangers. Il a eu en particulier l'honneur envié de figurer parmi les as-

sociés étrangers de la Société Royale de Londres. Et l'annonce de la cérémonie d'aujourd'hui a déjà suscité des manifestations similaires; c'est ainsi qu'à son meeting du 15 janvier dernier, la section du Kenya de la British Medical Association a fêté le jubilé de Laveran; dans son adresse présidentielle, le Dr J. H. Sequeira a exalté en termes élevés l'homme et le savant.

L'Algérie s'est également efforcée de rendre hommage à Laveran. Déjà en 1908, les médecins civils, sur l'initiative du Professeur Soulié, avaient fait apposer une plaque dans la salle même où Laveran fit sa découverte.

A sa mort, sur l'initiative de l'Institut Pasteur d'Algérie, son nom a été donné à plus d'une rue dans les trois départements et en particulier à l'un des beaux boulevards de la plus grande Constantine et, hommage propre à l'Algérie, un village de colonisation en création sur la grande route Batna-Timgad, s'appelle désormais Laveran, comme d'autres ont reçu les noms de Pasteur ou de Maillot.

En quittant l'armée, Laveran avait eu comme but principal de poursuivre ses recherches et il vint presque aussitôt demander l'hospitalité à l'Institut Pasteur. C'est l'honneur de la maison de Pasteur d'attirer à elle de pareils savants qui désirent travailler en toute indépendance et liberté d'esprit. Pasteur lui-même avait ainsi accueilli Elie Metchnikoff; plus récemment un autre savant russe, Serge Winogradsky, a repris auprès de nous les recherches de microbiologie agricole qui ont illustré son nom. Pendant 25 ans et jusqu'à la veille de sa mort, Laveran a été le plus ponctuel des travailleurs. A 8 heures du matin, il était là; tout son travail était, sauf événements imprévus, préparé, et il l'exécutait méthodiquement jusqu'à 11 heures. Il revenait l'après-midi, quand des séances académiques ou autres ne l'appelaient pas ailleurs. L'ordre le plus parfait régnait sur sa table de travail; ses cahiers étaient tenus avec un soin méticuleux, et, quand il voulait publier ses observations, il n'avait guère qu'à recopier. Durant ces 25 années, Laveran a beaucoup travaillé. Il a abor-

dé des sujets divers rentrant presque tous dans le cadre des hématozoaires. C'est ainsi qu'il a consacré de longues recherches aux Trypanosomes, aux Leishmanies et aux Piroplasmes. Sa découverte des hématozoaires du paludisme était celle d'un monde nouveau et il ne se lassa jamais de l'explorer. Ce n'est pas ici le lieu d'énumérer les importants résultats obtenus par Laveran. On les trouvera dans ses nombreuses publications: un travail n'est jamais fini, disait-il, par conséquent dès qu'on a un fait nouveau dont on est sûr, il faut le publier sans plus attendre! On trouvera aussi un résumé de son œuvre dans le livre que M^{me} Phisalix lui a consacré l'année qui a suivi sa mort; c'est le seul monument qu'ait voulu Laveran pour perpétuer sa mémoire. Laveran tint à participer plus activement à la vie de notre Maison en professant quelques leçons à son cours annuel. Quand le prix Nobel lui échut, il en consacra une partie à l'aménagement d'un laboratoire.

Le paludisme est avant tout une maladie des pays chauds; beaucoup des parasites des endémies tropicales sont des hématozoaires. L'œuvre de Laveran vise donc essentiellement la pathologie exotique. Et l'on peut dire que Patrick Manson et lui sont les fondateurs de cette science. Aussi était-il naturel que tous ceux qui s'intéressent à ces questions en France se groupassent autour de Laveran dans une Société spéciale. A sa présidence qui dura 12 ans, Laveran apporta le même soin méticuleux qu'à tout ce qu'il entreprenait, et si la Société de Pathologie Exotique a prospéré, si son Bulletin n'est surpassé par aucune des publications similaires, on peut affirmer que Laveran y est pour beaucoup. Il n'est guère de séance où il n'ait apporté une contribution originale.

Si Laveran n'a pas été le grand chef d'école qu'il eût pu être, cela tient à certaines particularités de son caractère. Originaire, par ses ascendants, à la fois de la Lorraine et des Flandres, il avait une certaine froideur qui n'attirait pas. Elle cachait un cœur excellent et s'alliait à un caractère d'une très grande indépendance, sans détours,

mais non sans intransigeance. Mais s'il savait rebuter ceux qui ne lui agréaient pas, il savait aussi distinguer des hommes qui étaient destinés à faire un chemin brillant dans la science: c'est ainsi qu'il sut attirer dans le coin de la bibliothèque où il avait un microscope, rareté à l'époque, Emile Roux, alors élève au Val de Grâce, qu'il sut pressentir la valeur du médecin auxiliaire Charles Nicolle, maintenant membre de l'Institut et titulaire lui aussi d'un prix Nobel.

En dehors du laboratoire, à son foyer domestique, Laveran se révélait un homme différent. On s'apercevait de son goût pour la musique et les autres arts; on découvrait un fin connaisseur de notre littérature, un admirateur du Voltaire des Contes (il appréciait la philosophie de Candide), de l'Anatole France des Histoires Contemporaines. Je me rappelle la période où «Monsieur Bergeret à Paris» paraissait dans le *Figaro* du mercredi; Laveran achetait régulièrement le numéro.

A la gardienne du foyer intime, à Madame Laveran, doivent aller en ce jour nos respectueux hommages.

Issu d'une bourgeoisie libérale, ayant eu pour père un éminent médecin militaire qui fut directeur du Val de Grâce, Laveran, après de fortes études classiques au lycée Louis le Grand où il eut Camille Pelletan comme condisciple, avait suivi les traces de son père. Il fut de cette génération qui, jeune encore, participa à la triste guerre de 1870; il était de la malheureuse armée de Metz. Il souffrait à rappeler ce passé. Il avait un patriotisme concentré et un sentiment foncier de justice qu'il sut exprimer autour de lui dans les circonstances qui ont divisé la France il y a 30 ans. Jamais il ne sacrifia à son indépendance d'esprit. Si la dernière guerre ne le détourna pas de son travail journalier, elle le trouva toujours prêt à mettre ses connaissances au service de la Patrie: par ses missions d'hygiène aux armées, par ses instructions sur la prophylaxie du paludisme à l'usage de l'armée d'Orient, il a joué le rôle qui lui convenait. Jusqu'à l'épuisement de ses dernières forces, il n'a cessé de travailler, de faire

ce qu'il considérait comme son devoir. Toute sa vie, il a bien cultivé son jardin.

Il laissera dans la science une belle figure. Pour moi, qui fus son collaborateur, c'est avec émotion que je lui rends ici, dans cette ville où sa gloire est née, l'hommage qui lui est dû. C'est aussi un grand honneur de le faire au nom de l'Académie des sciences qui m'a délégué à cette commémoration et au nom de l'Institut Pasteur qui garde fidèlement la mémoire d'un de ceux qui l'ont le plus honoré et le mieux servi.



CÉRÉMONIE
DU CENTENAIRE DE LA NAISSANCE
DE
PIERRE-PAUL DEHÉRAIN

Membre de l'Académie des sciences,

à l'École d'agriculture de GRIGNON,

le dimanche 22 juin 1930.

DISCOURS DE M. LOUIS MANGIN,

Membre de l'Académie des sciences,

Directeur du Muséum national d'histoire naturelle.

MESSIEURS,

Le Muséum s'enorgueillit d'avoir eu DehéRAIN à la fois comme élève et comme professeur. C'est en 1850 qu'il commença ses études scientifiques dans le laboratoire de Frémy avec lequel il entreprit plus tard d'importantes recherches sur la Betterave à sucre.

Il revint au Muséum en 1872 comme aide naturaliste à la chaire de Culture puis de 1873 à 1879 suppléa Decaisne dans le cours de culture.

C'est en 1880 qu'il fut nommé Professeur au Muséum et occupa la chaire de Physiologie végétale appliquée à l'Agriculture.

Entre temps, il avait été chargé du cours de chimie Agricole à l'École de Grignon, puis bientôt après nommé Professeur.

Désormais ses recherches se partagent en deux parties qui se complètent et forment un ensemble harmonieux. Dans le laboratoire du Muséum, P. P. Dehérain, procède aux expériences de Physiologie; à Grignon, grâce aux terrains d'expériences mis à sa disposition, il développe et précise ses recherches agricoles en s'inspirant souvent des données fournies par ses observations physiologiques.

Permettez-moi, Messieurs, de résumer brièvement l'œuvre du Savant dont nous commémorons aujourd'hui le souvenir.

Dans le domaine physiologique Dehérain, soit seul, soit avec la collaboration de ses élèves Maquenne, Vesque, Landrin, a étudié l'absorption du gaz carbonique par les feuilles et la décomposition de celui-ci par l'éclairage artificiel (lampes Drumond et Bourbouze, lumière électrique). Dans tous les cas, la décomposition est très faible et souvent masquée dans les lampes Drumond et Bourbouze par l'intensité des radiations calorifiques. Si la lumière électrique fournit un dégagement plus considérable d'oxygène, son action est trop insuffisante pour être substituée à la lumière solaire. En outre les rayons ultra violets qui l'accompagnent exercent une influence pernicieuse sur la végétation.

Ses recherches sur l'assimilation minérale des plantes lui ont permis de déchiffrer une énigme depuis longtemps posée. On sait que deux plantes croissant côte à côte dans le même sol absorbent inégalement les composés minéraux qui s'y trouvent. Dans l'ignorance où l'on était des principes qui règlent la migration des sels dans la plante, on acceptait une explication sans valeur scientifique: «La plante choisit ses aliments.»

L'Académie des sciences ayant mis la question au concours pour le prix Bordin en 1865, Dehérain la résolut avec succès, par d'ingénieuses et nombreuses expériences, en s'appuyant sur les phénomènes de diffusion récemment exposés par Graham. Il montra que dans une plante en végétation, l'équilibre osmotique s'établit entre le sol et les tissus, pour chacun des sels absorbés. Si la plante utilise l'un des sels par transformations ou insolubilisation, l'équilibre est rompu pour ce sel qui est absorbé en quantité d'autant plus grande qu'il

est plus utilisé. Ainsi s'explique la sélection réalisée par la plante qui est sous la dépendance exclusive des phénomènes physico-chimiques dont elle est le siège. C'est la consommation qui règle l'absorption.

L'étude des phénomènes respiratoires a permis à Dehérain d'établir pour les feuilles à l'obscurité et dans certaines conditions, l'amplitude des échanges gazeux et les rapports de l'acide carbonique dégagé à l'oxygène absorbé. La valeur de ce rapport était intéressante à connaître pour savoir si l'oxygène absorbé était engagé dans d'autres combinaisons que le gaz carbonique. Pour les feuilles en pleine végétation, ce rapport est voisin de l'unité, ce qui permet d'affirmer que, dans ces organes, l'oxygène absorbé est entièrement fixé sur le carbone.

D'autre part, la généralité du phénomène respiratoire dans toutes les parties de la plante, montre que la respiration des racines doit être entretenue avec soin par le renouvellement d'air dans le sol et cette nécessité démontre l'utilité du drainage, dont Chevreul avait déjà signalé l'importance.

La circulation de l'eau dans la plante a attiré l'attention de Dehérain. Cette circulation, provoquée par la transpiration, acquiert pendant l'insolation une intensité considérable. Dans une des expériences, installées avec Maquenne, la transpiration à la lumière solaire directe est 5 fois plus grande qu'à la lumière diffuse et près de 90 fois plus grande que la transpiration à l'obscurité. On s'explique ainsi la masse d'eau considérable exigée par les plantes herbacées, les céréales notamment, pendant la période de croissance. Dehérain a montré que les exigences en eau et matières salines, si grandes pendant la période de croissance, diminuent et cessent presque entièrement pendant la période de maturation où les matériaux nutritifs s'accumulent dans la graine.

Les recherches agronomiques complètent d'une manière très heureuse les travaux physiologiques.

La culture des diverses plantes qu'il a suivies dans les champs d'expérience pendant de longues années conduit Dehérain à formuler d'intéressantes conclusions. En ce qui concerne le blé, après la con-

clusion expérimentale des essais de fumure, il insiste sur l'importance de la place du blé dans la rotation au point de vue du rendement, il critique la succession betterave-blé et adopte pour Grignon la rotation betterave, avoine, trèfle et blé.

La Betterave, productrice de sucre a été l'objet de ses préoccupations. Il a montré que dans les betteraves riches en sucre, le tissu fibrovasculaire domine le tissu cellulaire riche en eau et en matières azotées. L'objectif des cultivateurs consiste donc à diminuer le développement des tissus cellulaires. On arrive à ce résultat par un choix judicieux des graines et par la culture en lignes serrées, de façon à diminuer la quantité d'eau et de matières azotées que chaque racine peut absorber. L'expérience a confirmé l'efficacité de ces règles.

Ses recherches sur la culture de la pomme de terre l'amènent à un résultat inattendu pour le sol très fertile de Grignon. Le mode de culture le plus avantageux est la culture sans engrais, car les diverses fumures essayées n'ont donné aucun supplément avantageux. En conséquence la place de la pomme de terre dans les assolements serait à la fin de la rotation sur un sol déjà épuisé par les cultures précédentes.

En ce qui concerne l'avoine sa culture à Grignon ne paie pas les dépenses que l'on fait pour elle; on ne retire aucun bénéfice de l'emploi des phosphates et des sels de potasse et les autres fumures ne lui profitent que médiocrement.

Plus sensible que les autres céréales aux mauvaises herbes elle exige dans l'assolement une terre propre, soit après le maïs, soit après la betterave.

Le travail magistral sur les engrais mérite notre attention. La conception simpliste de Liébeg, relative à la conservation de la fertilité du sol par la restitution sous forme d'engrais des matières minérales enlevées par chaque récolte, était erronée parce qu'elle ne tenait pas compte de la composition du sol.

DehéRAIN ayant disposé à Grignon des expériences sur l'action des sels de potasse et reconnu qu'ils n'exerçaient aucune influen-

ce sensible sur les pommes de terre ou les betteraves, dont les cendres sont cependant très riches en potasse, en conclut qu'on ne peut déduire de la composition des cendres d'une plante la nature des engrais qu'il faut lui fournir. Il avait constaté d'autre part que dans les terres de Grignon les phosphates n'exercent aucune influence sur les récoltes, car le sol renferme des quantités suffisantes d'acide phosphorique soluble.

Aussi, fort de ces résultats confirmés par Cloëz et par Lawes et Gilbert, put-il donner une définition de l'engrais depuis généralement acceptée: L'engrais est la matière utile à la plante, qui manque au sol: énoncé gros de conséquence puisqu'il a permis aux cultivateurs de ne plus grever leur budget par la dépense d'engrais inutiles.

L'analyse du sol complétée par des essais culturaux démontrant l'efficacité des engrais est le seul moyen de fixer le choix de l'agriculteur.

Dehérain passa ensuite en revue les divers engrais; il consacre au fumier de ferme, à sa composition avant et après la fermentation une étude complète, originale et nouvelle pour l'époque. Ses expériences sur les engrais chimiques lui permettent de formuler pour chacun les conditions économiques de leur emploi. Il donne pour les engrais organiques le temps qui s'écoule entre leur apport et leur utilisation sur la plante.

Les engrais phosphatés lui suggèrent cette conclusion qu'il importe non pas de doser la totalité des phosphates, mais seulement la quantité assimilable, c'est-à-dire soluble dans les acides faibles, système mis en pratique depuis longtemps.

Les engrais potassiques ne paraissent pas avoir pour Dehérain les avantages qu'on leur avait attribués, car s'ils accroissent le rendement du froment, les cultures de betterave et de pommes de terre n'ont accusé aucun bénéfice.

Nous terminerons cet exposé par l'explication de l'efficacité du plâtrage sur les prairies de légumineuses.

D'après Dehérain le plâtre solubilise les sels de potassium et leur permet de descendre dans les couches profondes du sol où ils ali-

ment les racines des légumineuses. Telle est l'œuvre de DehéRAIN.

Si quelques idées ont vieilli, la plupart des prescriptions qu'il a formulées sont entrées si profondément dans la pratique culturale, qu'on semble, en les rappelant, énoncer des truismes. Mais si l'on remonte de 50 ou 60 ans en arrière, on reconnaît que DehéRAIN a eu le mérite de les énoncer le premier et d'en fournir la démonstration.

Ce fut un initiateur. L'importance et la variété de ses travaux décidèrent l'Académie des sciences, en 1887, à l'appeler dans la section d'Économie rurale où il succède à Boussingault, et le 15 janvier 1890, il entra à la Société nationale d'agriculture de France.

Le Muséum national d'histoire naturelle, l'Académie des sciences et l'Académie d'agriculture, que j'ai l'honneur de représenter aujourd'hui, s'associent à la célébration du Centenaire du grand Agronome qu'était P. - P. DehéRAIN.

FUNÉRAILLES

DE

PIERRE TERMIER

Membre de la Section de Minéralogie de l'Académie des Sciences,

Vice-Président de l'Académie des Sciences,

à GRENOBLE,

le lundi 27 octobre 1930.

DISCOURS

DE

M. EMMANUEL DE MARGERIE

Correspondant de l'Académie.

MESDAMES,

MESSIEURS,

La Mort frappe à coups redoublés parmi les membres de l'Académie des Sciences: au moment même où nos confrères parisiens vont rendre les derniers devoirs au vénérable géomètre alsacien Paul Appell, nous voici réunis autour du cercueil de Pierre Termier, le grand géologue dauphinois, qui vient de quitter si prématurément

la vie, ici-même, à Grenoble, au cœur de ces Alpes qu'il aimait tant, et dont l'étude, toujours plus approfondie, aura été la préoccupation dominante de sa belle carrière scientifique.

Pierre Termier, né à Lyon en 1859, appartenait à la Section de Minéralogie de l'Académie des Sciences depuis 1909. Cette année même, les suffrages unanimes de ses confrères l'avaient appelé à la Vice-Présidence, et nous nous apprêtions à le voir, dans quelques semaines, placé pour un an à la tête de l'illustre Compagnie.

Des voix autorisées vous diront, tour à tour, ce que fut l'ingénieur des Mines, le professeur, le chef de Service et le savant. Je voudrais seulement, puisque l'Institut de France a bien voulu me confier la tâche de saluer une dernière fois, en son nom, la mémoire de notre ami, retracer ici les traits essentiels de l'homme, et faire ressortir en peu de mots les aspects extérieurs de l'œuvre — inachevée, hélas! comme toute œuvre humaine — que notre éminent confrère laisse derrière lui.

C'est le paléontologiste Albert Gaudry que Pierre Termier, officiellement, remplaçait à l'Académie des Sciences, quand il y était admis, à l'âge de 50 ans, en 1909. Bien que ces deux savants n'eussent guère de points de contact quant à l'objet de leurs travaux, puisque l'un scrutait le mystère des origines de la Vie, alors que l'autre, comme son célèbre prédécesseur Élie de Beaumont, cherchait surtout à reconstituer l'histoire des grandes chaînes de montagnes, il y avait cependant entre eux le lien commun d'une langue très sûre et très riche, résultant, chez l'un comme chez l'autre, d'une solide culture littéraire, et qui donne à tous leurs écrits, en dehors même de la pensée à laquelle cette forme élégante sert de vêtement, un charme et un intérêt durables.

Mais, à vrai dire, c'est de son maître Marcel Bertrand, disparu quelques années auparavant, en 1907, après une lente agonie spirituelle, que Pierre Termier, en entrant à l'Académie, prenait la suc-

cession morale, rôle bientôt confirmé, d'ailleurs, auprès de ses pairs, par la qualité de ses communications et l'importance de ses découvertes: il suffit de parcourir les quarante volumes, publiés depuis vingt ans, des *Comptes rendus* de nos séances, pour se faire une idée, si non de la valeur technique, tout au moins de l'étendue de son apport à la Science de la Terre. La plupart de ces Notes ne sont, du reste, que l'amorce de Mémoires plus développés, que Pierre Termier donnait ensuite soit à la Société Géologique de France — dont il devint trois fois le Président, — soit au Service de la Carte géologique, — qu'il dirigea sans interruption depuis la mort de son confrère Auguste Michel-Lévy jusqu'à ces derniers jours. Il est impossible d'énumérer, ici, même de façon sommaire, les titres de ces contributions innombrables; je me contenterai de citer, parmi les plus brillantes, les Notes de 1903 sur la structure des Alpes Orientales et la synthèse des Alpes, thèmes que ses études dans le Tyrol avaient éclairés d'une vive lumière, comme l'ont reconnu peu à peu presque tous les géologues, français ou étrangers, qui se sont attaqués à ces difficiles problèmes — à commencer par ses amis Haug, Kilian, Steinmann, Zürcher, pour ne parler que des disparus. Mais que d'autres morceaux il y aurait lieu de mentionner, touchant aux questions ou aux régions les plus diverses — depuis l'origine des « mylonites » du Massif Central de la France jusqu'aux recouvrements de la Corse, des Monts Cantabres et de l'Afrique du Nord! Et je n'ai rien dit des travaux de Pierre Termier sur la Pétrographie pure, ou de ses vues sur le Métamorphisme. . . .

Animateur incomparable, on peut dire que Pierre Termier, suivant la définition grecque, portait véritablement « Dieu en lui »: son enthousiasme débordant lui a suscité, dans tous les milieux où son action s'est fait sentir, de nombreux disciples; et le plus grand des services que l'Histoire le louera d'avoir rendus à notre Science favorite sera, probablement, d'être parvenu à lui recruter, par son exemple, des adeptes convaincus et fervents.

Pierre Termier était le chef vénéré d'une descendance nombreuse, dont le développement augmentait presque chaque année par des unions et des naissances nouvelles. Quand on le voyait au milieu de tous ses enfants et petits-enfants, il faisait vraiment figure de patriarche. Mais il semble que la Fatalité se soit plu à arracher successivement les plus beaux fleurons de cette couronne: après sa dévouée compagne, tenue à l'écart de la vie active, pendant de longues années, par un mal implacable, après ses deux fils, dont l'un périssait sous ses yeux, victime d'un accident stupide, après son gendre enfin, — le géologue Jean Boussac, tué à l'ennemi en 1915, et en qui revivaient avec tant d'éclat ses propres goûts scientifiques, — que de deuils cruels Pierre Termier n'a-t-il pas éprouvés, parmi les êtres chers que le mariage de ses filles avait donnés à sa famille! Et pourtant, soutenu par la foi profonde qui inspirait tous ses actes, il supportait ces coups incessants avec une sérénité qui ne s'est jamais démentie, en laissant aux mouvements de sa pensée cette aisance lucide et cette puissance d'évocation que l'on retrouve jusque dans ses moindres écrits.

Messieurs, nous abordons ici un des côtés de l'œuvre de Pierre Termier qui suscitera sans doute, dans l'avenir, certaines divergences d'appréciation, comme l'on en a déjà vu se produire de son vivant: le rôle de l'Imagination dans la Science. Au rebours d'un positivisme étroit, n'assignant d'autre but aux efforts de l'esprit humain que de constater l'existence d'un certain nombre de faits matériels sans lien et sans loi, la philosophie à laquelle Pierre Termier, sans jamais la formuler d'une façon explicite, a toujours adhéré de toute son âme, comporte des ambitions plus hautes: Pierre Termier croyait fermement que les choses, dans le Monde qui nous entoure, ont un sens, et s'efforçait, dans le domaine qu'il avait choisi, de discerner, en dépassant le cadre de notre expérience quotidienne, des enchaînements et des causes profondes. Au début de ses études sur les Alpes, un géologue étranger, croyant discréditer d'un mot ses hypothèses hardies sur le rôle des charriages, avait qualifié notre confrère de

Géopoète. Pierre Termier, bien loin de prendre cette épithète en mauvaise part, y vit au contraire une formule qui résumait, avec bonheur, son propre idéal. Car, poète, il l'était, certes, en écrivant tant de pages admirables, rédigées pour des réunions d'anciens élèves ou en vue de séances académiques, lues devant des Congrès Internationaux ou écrites simplement pour un Journal. Vous connaissez, Messieurs, les trois volumes dans lesquels Pierre Termier a réuni quelques-uns de ces essais, dédiés « A la Gloire de la Terre » ou célébrant, avec un lyrisme communicatif, « La joie de connaître », ou enfin — et ce dernier tome revêt, dans les circonstances actuelles, les caractères d'une sorte de testament, — ses méditations sur « La Vocation de savant ». Je ne crois pas me tromper en affirmant que ce précieux tryptique joue, dès à présent, chez une partie de la Jeunesse intellectuelle française, le rôle d'une véritable Anthologie.

Un dernier trait, Messieurs, à la louange de celui qui fut, pour beaucoup d'entre nous, un maître très écouté et, pour tous, un ami sincère: nul, à notre époque, n'a parlé de la beauté des Montagnes avec plus d'art et plus d'amour que l'homme dont nous pleurons aujourd'hui la perte — vous permettrez au Président du Club Alpin Français de le constater devant vous. Par une rencontre singulière, il se trouve que Pierre Termier occupait, à l'Académie des Sciences, le fauteuil dont Ramond, le vainqueur du Mont-Perdu, avait été, à cent ans d'intervalle, le titulaire; et je n'ai pas besoin de vous remettre en mémoire tout ce que doit au peintre des Pyrénées le culte moderne des hautes cimes.

Comme son confrère et intime collaborateur Wilfrid Kilian, qui l'a précédé de quelques années dans la tombe, Pierre Termier vient dormir son dernier sommeil au milieu d'un paysage qui lui était cher entre tous, non loin de cette propriété familiale de Varces, à laquelle tant de souvenirs doux ou cruels l'attachaient. . . .

Quelles que soient nos croyances ou nos incertitudes, inclinons-nous très bas, Messieurs, devant cette âme très haute, devant ce grand chrétien que l'esprit de son Maître avait vraiment marqué d'un signe indélébile, et dont l'Évangile demeura, toujours, l'unique règle de vie.



LEON GUIGNARD

Doyen honoraire et professeur à la Faculté de Pharmacie de Paris. Membre de l'Institut.

13 avril 1852 - 7 mars 1928.

INAUGURATION DE LA PLAQUE COMMÉMORATIVE

ET DU MÉDAILLON

APPOSÉS SUR LA MAISON NATALE DE

LÉON GUIGNARD

A MONT-SOUS-VAUDREY, Jura,

le dimanche 19 octobre 1930.

DISCOURS DE M. P.-A. DANGEARD,

Délégué de l'Académie des sciences.

MESDAMES,
MESSIEURS,

En juillet 1895, alors que l'Académie des sciences venait d'élire le 11 février de cette même année Léon Guignard, dans sa section de botanique, en remplacement de Duchartre, votre municipalité s'empressait, sans plus tarder, de donner son nom à la rue dans laquelle il était né.

Quelques savants du Nord, de l'Ouest ou du Midi, moins favorisés, auraient pu penser, dans leur for intérieur, que votre geste était prématuré, car votre compatriote n'avait alors que 43 ans.

Et cependant, combien l'avenir vous a donné raison!

Aujourd'hui, vous parachevez votre œuvre: un comité s'est formé et, grâce à ce comité, nous pouvons inaugurer, à la mémoire du sa-

vant botaniste une plaque commémorative accompagnée d'un médaillon qui reproduit de façon expressive la physionomie fine et souriante de Guignard.

L'Académie des sciences à laquelle vous avez donné en 1895 une preuve de confiance si manifeste dans l'heureux choix qu'elle fait de ses membres, ne pouvait que s'associer pleinement à cette touchante manifestation qui nous réunit; elle m'a fait le grand honneur de me déléguer pour l'y représenter parmi vous.

Les liens d'amitié, et je puis dire aussi d'affectueuse reconnaissance, qui me liaient depuis de longues années à votre éminent compatriote, me faisaient un pieux devoir d'accepter cette mission.

Notre confrère aimait d'un amour profond ce Jura, sa petite patrie, dont l'intérêt, pour le naturaliste, est rehaussé par la diversité de la végétation et des cultures, par le caractère tourmenté du sous-sol qui imprime à la région montagneuse un aspect pittoresque et parfois grandiose.

Fréquemment, dans l'intimité d'une conversation, Guignard évoquait devant moi sa vie d'écolier à Mont-sous-Vaudrey et ses premières leçons de latin avec l'abbé Bouvier; c'était me rappeler des débuts tout pareils dans une petite commune de l'Orne.

Aussi, je n'ai jamais senti autant que dans ces minutes d'épanchement, l'intensité de ces forces intérieures qui rattachent l'homme au berceau qui l'a vu naître.

Rien n'est plus intéressant et aussi plus instructif que de suivre notre jeune étudiant dans toutes les étapes de sa carrière; mon excellent collègue et ami Paul Guérin, qui a remplacé Guignard dans sa chaire de Botanique à la Faculté de Pharmacie, s'est chargé de ce soin et il l'a fait avec beaucoup d'autorité dans une notice précieuse à consulter; il retracera tout à l'heure devant vous la vie de celui qui fut son Maître et vous donnera une idée de l'ensemble de ses nombreux travaux.

Aussi vais-je me borner à indiquer quelques-unes des raisons qui

ont permis à votre illustre compatriote de franchir les portes de l'Institut avant l'âge que je qualifierais volontiers d'académique.

La cytologie est une science consacrée à l'étude de la cellule: tous les êtres vivants, animaux et végétaux, sont constitués par des cellules: celles-ci sont souvent très petites et n'ont que quelques millièmes de millimètre de diamètre; la connaissance de leur structure offre, on le conçoit, de grandes difficultés; elle exige des méthodes spéciales, de très forts grossissements, et elle demande de la part de l'observateur de sérieuses qualités d'interprétation.

Tandis que les histologistes comme Flemming, Van Beneden, Hertwig, Hennequy et d'autres savants portaient leur attention sur la cellule animale, Guignard, de son côté, dans une série de mémoires dont je vous épargnerai la longue nomenclature, s'attachait à découvrir l'organisation intime de la cellule végétale et à interpréter les phénomènes qui se déroulent à son intérieur.

La conclusion qui découlait de ses travaux, ainsi que de ceux qui étaient effectués à la même époque par un savant allemand Strasburger, était formelle.

La cellule des végétaux se comporte dans son évolution exactement comme la cellule animale; elle possède une structure identique à celle-ci; ses éléments et en particulier le noyau passent par les mêmes stades de développement.

Voilà n'est-il pas vrai un résultat des plus remarquables et fécond en conséquences de toute nature?

Là ne s'arrête pas l'intérêt des découvertes de Guignard; le noyau des cellules contient au moment de la division un certain nombre d'éléments en bâtonnets plus ou moins longs que l'on désigne sous le nom de chromosomes; leur nombre reste fixe d'une cellule à l'autre; ces chromosomes doivent donc se diviser eux-mêmes quand la cellule subit une bipartition.

Mais cette division est-elle transversale ou longitudinale? La scission longitudinale semble seule capable de fournir deux chromosomes secondaires semblables, car ces éléments sont constitués par

deux rangées parallèles de petits corpuscules chromatiques, plus ou moins visibles, auxquels on accorde une très grande importance dans la transmission des caractères héréditaires.

Nous devons à Guignard d'avoir établi chez les plantes l'existence de ce dédoublement des chromosomes suivant le sens de la longueur: de la sorte, non seulement les deux noyaux qui se reconstituent conservent le même nombre de chromosomes, mais ceux-ci restent identiques d'une cellule à l'autre.

Et à l'heure actuelle, les problèmes les plus ardues concernant l'hérédité, l'hybridation, le mendélisme, et la génétique tout entière reposent sur cette base de la séparation longitudinale des chromosomes.

La fécondation domine la vie de tous les êtres vivants: réduite au phénomène essentiel, elle comporte partout la fusion de deux cellules, l'une mâle désignée sous le nom de spermatozoïde ou d'anthérozoïde, selon qu'il s'agit d'un animal ou d'une plante, l'autre femelle qui est l'oosphère; de l'union des deux cellules résulte un œuf qui est le point de départ d'un nouvel être.

Ici encore, votre savant compatriote a pris une part très grande à une connaissance plus approfondie de ce phénomène chez les végétaux: dans un grand nombre d'exemples appartenant à des plantes de différentes familles, il a décrit la structure de l'anthérozoïde et celle de l'oosphère: il a vu en détail comment se forme l'œuf et suivi ensuite la germination de cet œuf en embryon.

Tous ces travaux tendaient, comme les précédents, à fournir la preuve qu'animaux et végétaux répondent à un plan commun, non seulement dans leur organisation, mais aussi dans leur mode de reproduction.

Toutefois, les plantes à fleurs ou Phanérogames présentent une particularité bien curieuse; les grains de pollen, fournis par les étamines produisent, en germant sur le style, un boyau pollinique qui, à son extrémité, contient deux anthérozoïdes: l'un d'eux s'unit à l'oosphère de la façon ordinaire pour donner un œuf qui se développera en embryon, germe de la nouvelle plante, mais le second n'est pas inutilisé: son noyau fusionne de son côté avec le noyau central

du sac embryonnaire pour donner naissance à l'albumen, sorte d'embryon anormal qui servira de nourriture au premier.

Cette découverte de la double fécondation, postérieure à l'entrée de Guignard à l'Institut, avait été réalisée au même moment par Navachine en Russie: elle a eu un retentissement considérable dans le monde scientifique.

L'infatigable chercheur a exploré ainsi de nombreux domaines de la Botanique, marquant tous les sujets qu'il abordait de sa forte empreinte: je n'ai voulu mentionner que ceux qui présentaient un intérêt plus général.

Voici donc votre compatriote entré sous la Coupole: jusqu'à sa mort survenue le 7 mars 1928, c'est-à-dire pendant 33 ans, il ne manquera pas de venir occuper tous les lundis son fauteuil, aux séances hebdomadaires de l'Académie; il y siègera à côté de l'illustre algologue, Edouard Bornet, son ami intime.

Pendant cette période de sa vie, Guignard est l'homme le plus occupé qui soit; il réalise ce problème presque insoluble de concilier les charges de son enseignement avec celles d'un administrateur, et cela sans rien sacrifier de son activité scientifique, ainsi qu'en témoignent ses nombreuses publications alors qu'il assumait de 1900 à 1910 la Direction de l'École de Pharmacie.

Par ailleurs, du Ministère et des grandes commissions, c'est par centaines que lui sont demandés des rapports qui auront parfois une influence décisive sur une nomination, sur l'avenir d'un chercheur et sur le développement même de la science.

Rien cependant n'indique au dehors chez Guignard les soucis d'une existence aussi complexe et les inquiétudes inévitables en face d'aussi grandes responsabilités; sa physionomie reste souriante aux visiteurs, l'accueil est bienveillant, mais ne prête guère aux confidences; le temps est précieux, les instants sont comptés....

Il se réserve pour ses amis et son entourage; son intelligence souple et déliée, son esprit cultivé s'affirment, comme dans ses écrits; son obligeance est inépuisable; son tempérament généreux le rend sensible aux injustices qu'il rencontre ou qu'on lui signale, et sa bonté lui attire l'affection de ceux qui sont autour de lui.

Dans ces conditions, on s'explique la grande influence dont jouissait Guignard auprès de ses confrères de l'Institut; dans les élections, on sollicitait son opinion, sachant que celle-ci serait toujours impartiale et fondée sur une compréhension exacte des titres des candidats.

Pendant la guerre, Guignard avait rendu d'importants services à la défense nationale; on venait de différents côtés le consulter sur des problèmes qui parfois ne semblaient présenter avec la botanique que d'assez lointaines relations; mais il ne faut pas oublier que, grâce à sa formation première, le botaniste était ici doublé d'un chimiste très compétent.

La fin de cet épouvantable cataclysme qui a ébranlé pour longtemps les assises du monde entier, le trouva Président de l'Académie des Sciences, et c'est à ce titre que dans la séance annuelle des cinq sections réunies de l'Institut, en Octobre 1919, il prononça un discours d'une envolée patriotique singulièrement émouvante.

Nommé commandeur de la légion d'honneur en 1920, votre illustre compatriote était arrivé au faite des honneurs sans que sa modestie en fût aucunement altérée.

Avec un dévouement admirable, il a continué de remplir, jusqu'à sa mort, les obligations dont il avait accepté la lourde charge.

L'hommage simple et touchant que vous rendez à sa mémoire en cette matinée ensoleillée d'Octobre 1930 ne sera pas sans avoir une heureuse répercussion.

Les manuels de géographie et les dictionnaires nous apprennent que Mont-sous-Vaudrey est une petite bourgade de 900 habitants environ, située au confluent de l'Hameçon et de la Cuisance; patrie de Jules Grévy, ancien Président de la République; désormais, ils ajouteront cette autre mention: patrie du célèbre botaniste Léon Guignard.

Si je rappelle que Mont-sous-Vaudrey n'est qu'à quelques kilomètres de Dôle, patrie de Pasteur, comment vos enfants ne sauraient-ils pas de bonne heure, par de tels exemples, que dans leur modeste sac d'écolier se trouve en germe la possibilité d'arriver aux plus hauts sommets de la science comme aux plus hautes fonctions de la République.





HENRI ANDOYER
1862-1929

NOTICE

SUR LA VIE ET LES TRAVAUX

DE

HENRI ANDOYER

(1862 — 1929)

PRÉSENTÉE EN LA SÉANCE DU 22 DÉCEMBRE 1930

PAR

M. CHARLES MAURAIN

Membre de l'Académie des sciences.

Henri Andoyer fut un grand savant, un admirable professeur et un noble caractère. Il y a bien des manières de servir la Science; on peut dire qu'Andoyer l'a servie de toutes les manières: par des travaux personnels originaux qui ont fait progresser les connaissances et ouvert de nouvelles méthodes, par d'autres travaux ingrats pour la gloire immédiate de leur auteur, mais qui ont donné de véritables monuments scientifiques où des générations puiseront les éléments numériques nécessaires à leurs recherches, par son enseignement qui a conduit à la science tant de travailleurs, par l'exemple enfin, de sa vie tout entière.

Quand on étudie l'œuvre d'Andoyer, sans avoir été de ses intimes, voici comment elle apparaît. Il semble qu'il se soit toujours efforcé d'aider de la façon la plus utile au développement de la science, d'être le plus possible utile à l'ensemble des chercheurs. On peut certes regretter qu'il n'ait pas consacré à ses travaux personnels le temps énorme qu'il a passé à établir des Tables numériques et à s'occuper de la Connaissance des Temps; son désintéressement, son oubli de soi-même, son altruisme, peut-être sa trop grande modestie, l'ont conduit à agir ainsi; mais n'est-il pas de grande importance que de tels ouvrages soient l'œuvre d'esprits supérieurs, qui leur assurent la perfection désirable.

Sa vie et sa carrière ont été d'une belle simplicité. Né à Paris, le 1^{er} Octobre 1862, Andoyer fit des études secondaires au Lycée Saint Louis; en 1881, il était reçu en même temps à l'École Normale Supérieure (le premier) et à l'École Polytechnique. Entré à l'École Normale, il en sort en 1884, reçu le premier à l'agrégation de mathématiques. Il est aussitôt appelé à Toulouse comme Aide-astronome à l'Observatoire et chargé de conférences à la Faculté des Sciences; il y devient rapidement astronome-adjoint et maître de conférences; il soutient sa thèse de doctorat en 1887 et est nommé en 1892 maître de conférences à la Faculté des Sciences de Paris, où il devient titulaire de la chaire d'Astronomie en 1903; il y a donné jusqu'à sa mort l'enseignement d'astronomie générale, auquel il avait ajouté après la mort d'Henri Poincaré en 1912 un enseignement de mécanique céleste. Jusqu'à sa mort est ici une expression tristement littérale: au début de juin 1929, il avait pris froid et était fiévreux; tenant à terminer son enseignement de l'année, il n'interrompit pas son cours; le 5 juin il faisait sa leçon quand la maladie le trahit, et il dû se laisser ramener chez lui; le 12 il était mort. Telle fut la fin d'une carrière toute de dévouement. — Andoyer avait été nommé membre du Bureau des Longitudes en 1910; après la mort de Radau en 1911, il y dirigea l'établissement de la Connaissance des Temps. Il avait été élu à l'Académie des Sciences le 30 juin 1919. Il était vice-président de l'Union astronomique internationale.

L'œuvre scientifique d'Andoyer s'étend surtout sur l'Astronomie

théorique et la Mécanique Céleste. Une caractéristique de ses travaux est la recherche de solutions non seulement théoriques, mais susceptibles de conduire jusqu'aux expressions numériques et d'en permettre le calcul détaillé. C'est qu'en effet, au point où en est arrivée l'Astronomie, une grande précision est nécessaire pour une comparaison fructueuse de la théorie et des observations.

Cette caractéristique est bien marquée dans ses travaux sur la Théorie de la Lune, qu'il a commencés très jeune et poursuivis pendant toute sa vie, dans le dessein d'arriver à une précision toujours plus grande dans la représentation des mouvements. Il avait trouvé dans les développements calculés par Delaunay des termes inexacts; au lieu de se borner à rechercher dans les formules même la cause des erreurs et leur correction, il s'est proposé de reprendre tout le travail. Il a souligné lui-même la haute valeur et la perfection théorique des travaux de Hill et de Brown, mais il a établi une méthode qui conduit à des développements analytiques des inégalités permettant les calculs plus pratiques. « La méthode précédente (celle de Brown), dit-il, est entièrement satisfaisante au point de vue théorique; il n'en est pas de même pratiquement. . . Elle exige de nombreux développements en série extrêmement pénibles, et elle conduit à des calculs fort complexes, en partie superflus. Ces inconvénients sont surtout sensibles quand on cherche les développements analytiques des inégalités. . . . Nous allons donc exposer une nouvelle méthode pratique qui se trouve tout à fait propre aux calculs analytiques. » Il a donné des résultats numériques d'une rigoureuse précision, contrôlée en effectuant les calculs par deux procédés différents. Il a développé cette théorie de la Lune dans une série de travaux dont les derniers ont paru peu de temps avant sa mort, perfectionnant constamment les méthodes et les applications qu'il en faisait; en voici les titres:

Sur quelques inégalités de la longitude de la Lune. — Premier mémoire: Annales de la Faculté des Sciences de Toulouse, t. VI, 1892; Annales de l'Observatoire de Toulouse, t. III. — Deuxième mémoire: Annales de la Faculté, t. VII, 1893; Annales de l'Observatoire, t. III.

Sur la théorie de la Lune, trois articles au Bulletin Astronomique, t. 18, mai 1901, t. 19, novembre 1902, t. 24, novembre 1907. — Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences, t. 130, 1900, p. 1532.

Sur la longitude de la Lune, Comptes-Rendus, t. 131, 1900, p. 1288.

Sur l'accélération séculaire de la longitude moyenne de la Lune, Comptes-Rendus, t. 135, 1902, p. 432.

Théorie de la Lune, un volume de la collection Scientia, Paris, C. Naud, 1902.

Sur la Théorie de la Lune, Comptes-Rendus, t. 145, 1907, p. 1394 et t. 148, 1909, p. 87.

Sur la Théorie analytique du mouvement de la Lune, Mémoires de l'Académie des Sciences, t. 58 et 59, et Journal de Mathématiques pures et appliquées, série 9, tome 7, 1928, p. 6.

La nécessité d'une haute précision dans de tels travaux apparaît bien dans une application faite des divergences entre les observations du mouvement de la Lune et sa théorie. Cette application est la mise en évidence de variations dans la vitesse de rotation de la Terre, question à laquelle Andoyer a consacré dans l'Annuaire du Bureau des Longitudes pour 1929 une notice (*La Rotation de la Terre*, p. A1 à A44) qui est son dernier travail. Le désaccord entre la théorie et les observations, qui s'est manifesté avec un caractère irrégulier, n'a pu être interprété de manière satisfaisante qu'en admettant des variations dans la vitesse de rotation de la Terre, et cette interprétation est confirmée par l'existence d'altérations analogues, plus difficiles encore à mettre en évidence, pour d'autres astres, le Soleil et les planètes les plus rapprochées, Mercure, Vénus et Mars.

Les travaux d'Andoyer sur les orbites dites intermédiaires forment un autre ensemble où se manifeste sa préoccupation constante de pousser le développement des théories jusqu'à l'application pratique. Gylden a appelé orbite intermédiaire d'un astre une courbe représentant le mouvement réel de cet astre d'une façon plus approchée que l'ellipse de Kepler. Dans un travail qui fit l'objet de sa thèse de doctorat (*Contribution à la théorie des orbites intermédiaires*, Annales de la Faculté des Sciences de Toulouse, t. I, 1887 et Annales de l'Ob-

servatoire de Toulouse, t. III), Andoyer montre par quelles considérations peut être motivé, dans chaque cas particulier, le choix d'une orbite intermédiaire, expose les méthodes qui servent à former les équations de l'orbite intermédiaire dans le cas le plus général, et s'attache déjà à préciser la marche des calculs numériques. Plus tard il donne une méthode pour intégrer les équations rencontrées: *Sur une équation différentielle que l'on rencontre dans la théorie des orbites intermédiaires*, Comptes-Rendus, t. 104, 1887, p. 1425. — *Remarques sur les équations différentielles que l'on rencontre dans la théorie des orbites intermédiaires*, Bulletin Astronomique, t. IV, 1887, p. 177. Puis il traite le cas difficile des petites planètes remplissant la condition que leur moyen mouvement est sensiblement double de celui de Jupiter, et calcule complètement les trajectoires dans les cas les plus intéressants; il remarque que deux trajectoires peuvent être extrêmement rapprochées dans une partie de leur parcours, tandis que dans l'autre partie elles s'écartent beaucoup, d'où l'explication du fait que parfois des observations limitées à une partie d'une telle courbe ne suffisent pas à la définir avec précision: *Sur un point particulier de l'étude des cas de commensurabilité approchée dans le problème des trois corps*, Bulletin Astronomique, t. 19, 1902, p. 440. — *Contribution de la théorie des petites planètes dont le moyen mouvement est sensiblement double de celui de Jupiter*, Bulletin Astronomique, t. 20, 1903, p. 231.

Andoyer était aussi porté, peut-être par ses hautes qualités de professeur, aux études s'étendant de manière aussi simple que possible à de grands domaines, et bon nombre de ses travaux ont eu pour objet des généralisations. Dès 1890, il publia un important mémoire: (*Sur les formules générales de la Mécanique Céleste*, Annales de la Faculté des Sciences de Toulouse, t. IV, 1890; Annales de l'Observatoire de Toulouse, t. III) dans lequel il étend aux problèmes généraux qui se présentent dans l'étude des mouvements de translation et de rotation des astres une méthode employée par Laplace et Poisson dans la Théorie de la Lune. En 1896, il étudie l'extension qu'on peut donner au théorème de Poisson sur les grands axes: (*Sur l'extension*

que l'on peut donner au théorème de Poisson sur l'invariabilité des grands axes, *Comptes-Rendus*, t. 123, 1896, p. 790, et *Annales de l'Observatoire de Paris, Mémoires*, t. 23), et il revient sur le sujet en 1902 (*Sur le calcul des équations de perturbations*, *Bulletin Astronomique*, t. 19, 1902, p. 49).

En 1906, il étudie l'équilibre relatif de n corps s'attirant mutuellement suivant une loi quelconque fonction de la distance et généralise les résultats de Lagrange relatifs au cas de trois corps; puis il étudie en détail les petits mouvements que peuvent prendre les corps quand on les écarte un peu de leur position d'équilibre: (*Sur l'équilibre relatif de n corps*, *Bulletin Astronomique*, t. 19, Février 1906. — *Sur les solutions périodiques voisines des positions d'équilibre relatif dans le problème des n corps*, id. avril 1906).

Dans l'enseignement de la Mécanique Céleste qu'il donna à la Sorbonne, Andoyer chercha à présenter les solutions de la manière la plus simple et en même temps la plus susceptible de permettre commodément les calculs numériques. Il fut ainsi conduit à modifier des méthodes données par ses prédécesseurs ou à établir des méthodes nouvelles; de là des travaux qui firent l'objet de notes au *Bulletin astronomique* ou aux *Comptes-Rendus* et qu'on retrouve incorporés à son *Cours de Mécanique Céleste* paru en 1923. Ces travaux portent principalement sur la Théorie des Orbites et des Perturbations:

Sur l'anomalie excentrique et l'anomalie vraie comme éléments canoniques du mouvement elliptique, d'après MM. T. Levi-Civita et G. W. Hill, *Bulletin Astronomique*, t. 30, 1913, p. 425.

Sur les problèmes fondamentaux de la Mécanique Céleste, *Bulletin Astronomique*, t. 32, 1915, p. 5.

Sur la détermination d'une orbite képlérienne par trois observations rapprochées, *Bulletin astronomique*, t. 34, 1917, p. 36.

Formules et Tables nouvelles relatives à l'étude du mouvement des comètes et à différents problèmes de la Théorie des Orbites, *Bulletin Astronomique*, t. 35, 1918, p. 5.

Sur le développement d'une fonction très générale du rayon vecteur et de l'anomalie excentrique dans le mouvement elliptique, *Comptes-Rendus*, t. 169, 1919, p. 315.

Sur la méthode de Gauss pour le calcul des perturbations séculaires, Comptes-Rendus, t. 170, 1920, p. 418.

Démonstration directe d'un théorème de Tisserand relatif au développement de la fonction perturbatrice, Comptes-Rendus, t. 172, 1921, p. 1545.

D'autres travaux d'Andoyer ont été provoqués par l'étude de questions qui se sont présentées à diverses époques dans son enseignement. Tels sont, dans le domaine de l'Analyse: *Sur un problème de Géométrie*, Annales de la Faculté des Sciences de Toulouse, t. III, 1889 (il s'agit des systèmes de coniques quadruplement tangentes à une quartique plane ayant un, deux, ou trois points doubles).

Sur la division algébrique appliquée aux polynômes homogènes, Journal de Mathématiques pures et appliquées, 5^{me} série, t. I, 1895, p. 61.

Sur l'intersection de deux quadriques, Nouvelles Annales de Mathématiques, 3^{me} série, t. XV, 1896.

Génération des quartiques planes au moyen de faisceaux homographiques de coniques, Bulletin scientifique de l'Association amicale des élèves de la Faculté des Sciences de Paris, 1899.

Leçons sur la théorie des formes et la géométrie analytique supérieure, Paris, Gauthier-Villars, 1900.

Sur la forme doublement quadratique binaire dans ses rapports avec la théorie des fonctions elliptiques, Annales scientifiques de l'École Normale Supérieure, 3^{me} série, t. 19, 1902.

Sur la sommation des séries, Bulletin de la Société Mathématique de France, t. 33, 1905.

Calcul des différences et interpolations, Encyclopédie des Sciences mathématiques, t. I, 1906, p. 47-160.

Dans le domaine de la Mécanique Rationnelle:

Sur la réduction du problème des brachistochrones aux équations canoniques, Comptes-Rendus, t. 100, 1885, p. 1577.

Sur la dynamique du point, Nouvelles Annales de Mathématiques, 3^{me} série, t. 13, 1894, p. 52.

Sur un problème de mécanique rationnelle, Bulletin des Sciences Mathématiques, 2^{me} série, t. 26, 1902.

Pendant son séjour à l'Observatoire de Toulouse, Andoyer avait fait de nombreuses observations astronomiques, portant surtout sur

la Lune, les petites planètes et les comètes, les satellites de Jupiter et de Saturne, les étoiles doubles. Un problème qu'il a particulièrement suivi est la détermination de l'orbite de la planète 246 Asporina, découverte par Borelly en 1885; il emprunta aux premières observations des éléments provisoires qui lui permirent de calculer une éphéméride pour la durée de l'opposition de 1885; les observations faites lors de cette opposition lui donnèrent de nouveaux éléments plus approchés, d'où le calcul d'une nouvelle éphéméride pour l'opposition de 1886, après laquelle il put représenter avec une grande exactitude l'ensemble des observations. (*Éléments provisoires de la planète 246 Borelly*, Comptes-Rendus, t. 100, 1885, p. 895, et Bulletin Astronomique, t. 2, 1885, p. 176. — *Éléments et éphéméride de la planète 246*, Comptes-Rendus, id. p. 1112, et Bulletin Astronomique, t. 3, 1886, p. 164 et 345). C'est Andoyer qui installa à Toulouse le nouveau Service de la Carte photographique du Ciel. A l'occasion d'une éclipse totale de Lune en 1891, il fit en collaboration avec Ch. Fabre des expériences dont les résultats sont rapportés dans une note aux Comptes-Rendus, *Sur l'emploi des plaques orthochromatiques en photographie astronomique*, t. 114, 1892, p. 60. Depuis son départ de Toulouse, il ne reprit des travaux d'observation que lors de l'éclipse totale de Soleil du 30 Août 1905; installé en Algérie sur la ligne de centralité, il obtint un grand nombre de clichés intéressants (*Observation de l'éclipse du 30 Août 1905*, Comptes-Rendus, t. 141, 1905, p. 519). Le souvenir de cette période de son activité scientifique se retrouve certainement dans le soin qu'il mit plus tard à pousser ses travaux théoriques jusqu'aux calculs détaillés et précis de nature à permettre une comparaison satisfaisante avec les résultats des observations.

En cherchant à donner à ses calculs toute la précision possible, Andoyer avait été frappé de ce fait que les Tables trigonométriques n'avaient pas bénéficié, depuis l'invention des logarithmes, de progrès comparables à ceux des Tables des logarithmes des nombres.

Désireux de donner à la Science un instrument de travail satisfaisant en ce domaine, il conçut donc le projet de réviser et de com-

pléter l'œuvre trigonométrique des mathématiciens du 16^e et du 17^e siècle. Il a mené à bonne fin ce projet, au prix d'un labeur énorme, et a établi des ouvrages extrêmement précieux non seulement pour les travaux astronomiques, mais pour beaucoup d'autres. Les Tables qu'il a publiées serviront de base à toutes les publications ultérieures qui seront faites pour les divers besoins de la pratique.

En 1911 paraissent les *Nouvelles Tables Trigonométriques fondamentales (Logarithmes)*, Paris, Hermann, 1911, à 14 décimales. « Les calculs nécessaires pour l'établissement des présentes Tables, dit Andoyer dans la préface, ont été faits entièrement à nouveau, par moi seul, sans aucun auxiliaire, même mécanique. Un travail régulier de chaque jour, et quelque goût naturel pour les calculs numériques, m'ont permis. . . . de mener à bien ma tâche sans ennui en un temps suffisamment court, de juillet 1908 à mars 1910, soit un an et huit mois ». Plus tard paraissent les *Nouvelles Tables Trigonométriques fondamentales (Valeurs Naturelles)* Paris, Hermann 1915-1918, à 15 décimales. Dans la préface, signée le 1^{er} Août 1914, Andoyer dit que là encore tous les calculs ont été faits à nouveau par lui seul, et il ajoute « Mais le travail actuel est beaucoup plus considérable que celui relatif aux logarithmes, . . . , et je n'ai pu le mener à bien qu'en trois ans et neuf mois; » et, à la fin: « Je suis amplement récompensé de mes efforts si je peux croire que je n'ai pas travaillé inutilement pour la Science et pour la France. »

Les *Tables logarithmiques à 13 décimales*, Paris, Hermann 1923, achèvent avec les précédentes, de constituer un ensemble magnifique.

Une grande reconnaissance est due aussi à Andoyer pour ses travaux au Bureau de Longitudes. Chargé à partir de 1911 de diriger la publication de la « Connaissance des Temps », il s'est efforcé de l'améliorer. Il a complètement modifié le texte du chapitre intitulé: Explication et usage des articles de la « Connaissance des Temps », calculé de nouvelles tables de réfraction, réuni les données utiles relatives aux petites planètes, préparé de nouveaux Tableaux. Pendant la guerre, assumant le travail du personnel mobilisé, il fit lui-

même une partie des calculs; ce lui fut l'occasion d'établir de nouvelles méthodes plus simples que celles appliquées jusqu'alors, en particulier pour le calcul de la précession, des éphémérides des satellites de Jupiter, des éclipses de Lune et de Soleil. La rédaction de l'Annuaire du Bureau des Longitudes a été aussi l'objet de ses soins, et il y a apporté bien des améliorations de détail. A ces travaux correspondent les publications suivantes:

Les formules de la précession d'après S. Newcomb, Bulletin Astronomique, t. 28, 1911, p. 67.

Sur le calcul de la Précession, id. t. 33, 1916, p. 113.

Sur le calcul des éphémérides des quatre anciens satellites de Jupiter, id. t. 32, 1915, p. 177.

Sur la prédiction des éclipses, id. t. 33, 1916, p. 5.

Andoyer était un excellent professeur et soignait extrêmement son enseignement; aussi fut-il sollicité de le publier; ce fut pour lui l'occasion de préciser beaucoup de points et d'établir de nouveaux modes d'exposition et même des méthodes nouvelles, de sorte que dans ses ouvrages didactiques bien des choses lui sont personnelles.

En 1906 parut la première partie de son *Cours d'Astronomie* de la Faculté des Sciences, consacrée à l'*Astronomie théorique*, Paris, Hermann, 1906; elle comprend en particulier une théorie nouvelle et simplifiée de la réfraction atmosphérique, qui donne cependant des résultats pratiques suffisants, et des études nouvelles relatives aux différentes circonstances qui peuvent se présenter dans une éclipse du Soleil. La seconde partie, *Astronomie Pratique*, parut en 1909 (Paris, Hermann). Peu après, en 1911, il donna une 2^{me} édition de l'*Astronomie théorique*. L'ouvrage fut remanié plus tard, une 3^{me} édition de l'*Astronomie théorique* parut en 1923, et une 2^{me} édition de l'*Astronomie pratique*, établie avec la collaboration de M. Lambert, en 1924. Il demanda à M. Bosler d'ajouter à cet ensemble une 3^{me} partie, l'*Astrophysique*.

C'est seulement en 1923 qu'Andoyer se décida à publier son *Cours de Mécanique Céleste*, Paris, Gauthier-Villars, 1923, dont le tome II parut en 1926. «J'ai pleine conscience, dit-il dans une préface où se retrouvent ses préoccupations habituelles, de la témérité de mon en-

treprise, venant après les travaux de Tisserand et de Poincaré; il m'a paru cependant qu'il y avait encore place pour un ouvrage, intermédiaire en quelque sorte entre le Traité de Tisserand et les profondes recherches de Poincaré, dans lequel seraient exposées de la façon la plus simple, mais en même temps la plus complète, les solutions *pratiques* que donne l'Astronomie aux problèmes *réels* de la mécanique céleste. C'est un tel livre que j'ai tenté d'écrire, m'adressant aux astronomes praticiens, et plus précisément encore aux astronomes calculateurs; et pour faciliter leur tâche, je me suis attaché presque exclusivement à développer, avec tous les détails nécessaires, les méthodes qui conduisent aux calculs les plus simples et les plus sûrs, en les illustrant toujours par des exemples numériques empruntés à la réalité».

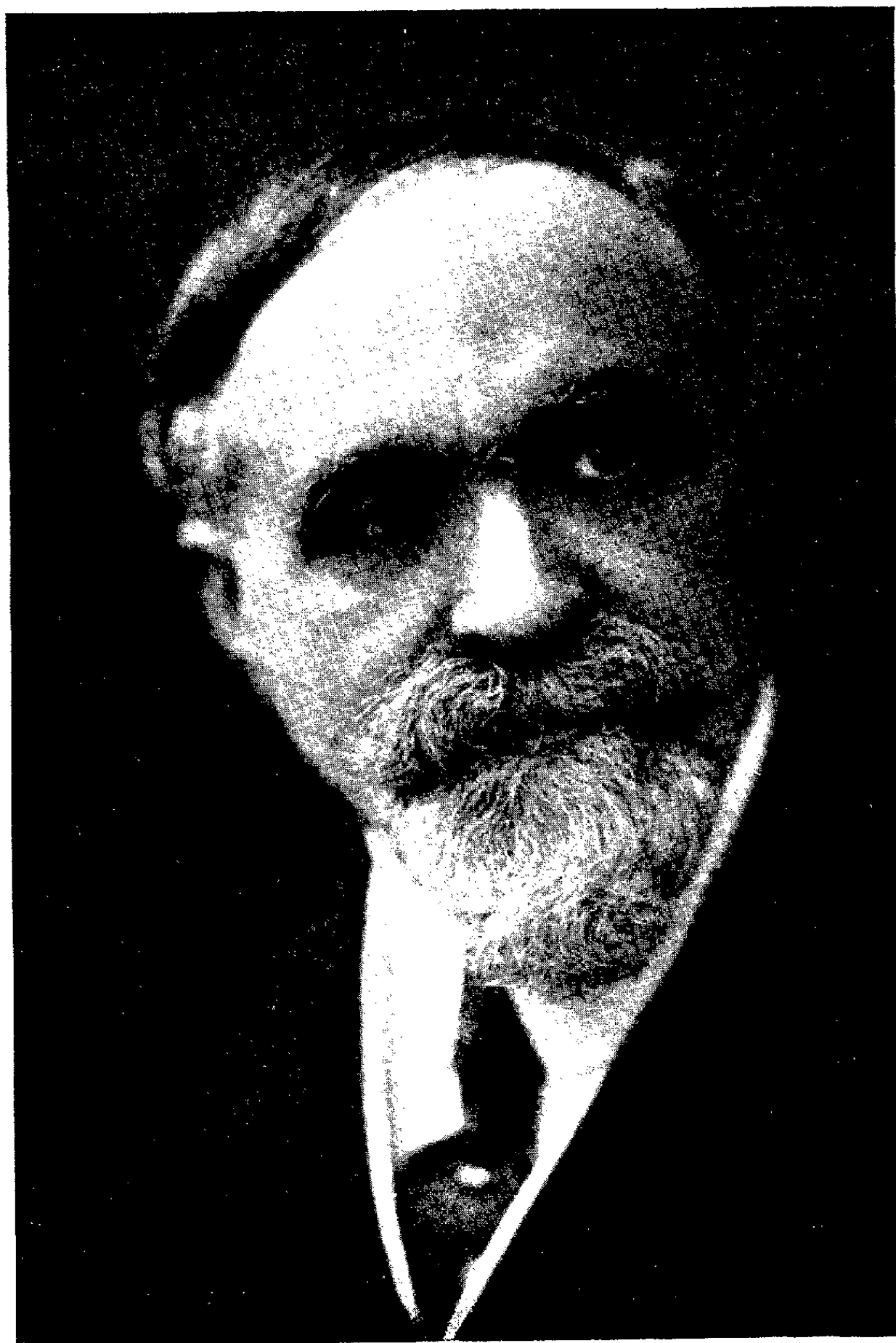
Ces ouvrages sont écrits dans un style clair et élégant malgré le caractère ardu du sujet. Ces qualités se retrouvent d'ailleurs dans toutes les publications d'Andoyer, et particulièrement dans celles où l'appareil mathématique est atténué, comme dans la notice sur la Rotation de la Terre ou dans son beau livre: *L'œuvre scientifique de Laplace*, Paris, Payot, 1921. Andoyer a aussi écrit, en collaboration avec M. Pierre Humbert, *l'Histoire des Sciences en France, Mathématiques, Mécanique, Astronomie*, dans *l'Histoire de la Nation Française*, dirigée par G. Hanotaux (Paris, Plon-Nourrit).

Cette notice est consacrée à l'œuvre scientifique d'Andoyer. Qu'on y permette cependant une allusion à la simplicité, la dignité et la noblesse de sa vie. Il trouvait dans sa famille l'atmosphère sereine propice à ses travaux, et à l'occasion une aide véritable: «la correction des épreuves (de ses Tables numériques), dit-il, a été faite avec le plus grand soin par moi-même en appliquant la méthode de l'œil et de l'oreille, c'est-à-dire que l'épreuve était lue à haute voix par une personne de mon entourage pendant que je suivais sur le manuscrit original». Une de ses grandes joies aura été de voir entrer dans sa famille un jeune mathématicien de grande valeur, fils lui-même d'un des plus éminents géomètres de cette époque.

Andoyer a travaillé pendant toute sa vie avec une continuité et une

conscience admirables. La mort, dans les premiers temps de la guerre, de son fils aîné, l'avait accablé, mais il eut la volonté de dominer sa douleur pour servir lui-même la France par un labeur acharné. J'ai dit plus haut les travaux qu'il exécuta à ce moment au Bureau des Longitudes; il y ajouta, pour le Service Géographique de l'Armée, l'établissement de tables astronomiques utiles à la navigation aérienne et de tableaux de logarithmes trigonométriques, travail très étendu pour la rapide et impeccable exécution duquel le général Bourgeois, Directeur du Service Géographique, lui adressa l'expression de son admiration. La vie d'Andoyer aura été un bel exemple de dévouement à la science, que son œuvre servira pendant longtemps.





Phot. Henri Manuel

CHARLES MOUREU

1863 — 1929

NOTICE

SUR LA VIE ET LES TRAVAUX

DE

CHARLES MOUREU

(1863 — 1929)

DÉPOSÉE EN LA SÉANCE DU 26 MAI 1931

PAR

M. MARCEL DELÉPINE

Membre de l'Académie des sciences.

Charles Moureu naquit à Mourenx, village des Basses-Pyrénées, le 19 Avril 1863; il était le dernier né des sept enfants d'une famille de cultivateurs. Il n'avait qu'un an lorsque son père mourut. Il fréquenta l'école de son village, puis fut élève du collège Moncade à Orthez et du Lycée de Bayonne où il se distingua déjà par l'excellence de ses études. Il allait devenir un exemple de plus de ces enfants que le réservoir immense de la campagne déverse sans cesse dans la nation pour l'alimenter de ses élites.

Bachelier à 17 ans, il entra comme stagiaire en pharmacie chez

son frère Félix, installé pharmacien à Biarritz, et eut la bonne fortune d'y recevoir les principes pratiques et scientifiques de la profession pharmaceutique.

Ce frère fut pour Moureu un véritable père; ayant reconnu en lui le germe d'une intelligence et d'une énergie exceptionnelles, il lui facilita son entrée dans la vie d'étudiant en le soutenant moralement et matériellement. Charles Moureu eut la douleur de le perdre peu d'années avant de disparaître lui-même. Si nous rappelons ici cet homme excellent, c'est qu'il est légitime de le louer de son discernement affectueux; dans la carrière de bien des hommes, il est rare qu'il n'y ait pas à l'origine quelque bienfaiteur ou quelque guide éclairé; il est juste de saluer ceux, comme Félix Moureu, dont le geste efficace a permis l'éclosion d'une intelligence hors pair, honneur de la science et du pays.

Charles Moureu vint commencer ses études de pharmacie en novembre 1884 à l'Ecole supérieure de pharmacie de Paris. Il y remporta les premiers prix de 2^e année en 1886, puis le premier prix de 3^e année, la médaille d'or, en 1887; cette même année, il obtenait encore le prix Laillet. Au cours de ces brillantes études, en 1886, il devenait interne en pharmacie des hôpitaux de Paris; à chacun des concours entre les internes des hôpitaux, il remportait la première place en 1887, puis en 1889. Ce dernier concours était doté d'une médaille d'or et d'une bourse de voyage, à cette époque là de 3000 fr. Moureu en profita pour faire avec son ami Desgrez, lauréat de l'année précédente, un voyage en commun dans les pays de l'Est. Entre temps, en 1888, il obtenait le grade de licencié-ès-sciences. A Moureu comme à tant d'autres, tous ces succès de jeunesse ont dû apporter avec la satisfaction que procure la récompense de l'effort, le sentiment de la confiance en soi-même et dans le jugement des hommes. Pour menus qu'ils apparaissent dans le recul du temps, ils sont la preuve tangible d'une supériorité du moment qui assure la marche vers l'avenir; parfois même, ils écartent la multitude dangereuse de concurrents qu'un beau hasard peut favoriser. Enfin, leur préparation, car il en faut bien une, quand ils sont si

constants, entraîne forcément avec elle une accumulation de connaissances dont beaucoup seront utiles par la suite.

Nous en avons eu la manifestation évidente chez Moureu. A peine avait-il terminé, en 1891, son internat prolongé d'une année comme récompense complémentaire de la médaille d'or, qu'il arrivait par le concours à la place de pharmacien en chef des asiles de la Seine. Cette situation qu'il devait garder jusqu'en 1907, lui assurait l'avenir rêvé. Il allait pouvoir préparer en toute quiétude matérielle sa thèse de doctorat ès sciences. Ce fut au laboratoire de l'hôpital du Midi, chez Auguste Béhal, qu'il s'initia aux recherches de chimie organique; Béhal, non seulement avait eu l'audace de créer à la Faculté de pharmacie un cours libre de chimie organique en notation atomique, mais encore il avait transformé le modeste laboratoire de son hôpital en une véritable école de recherches. Après quelques temps, Moureu put entrer dans le laboratoire si vivant de Charles Friedel; ayant à son asile de Ville-Evrard un laboratoire modeste, mais bien à lui, où il pouvait, tout en surveillant sa pharmacie, compléter les recherches faites chez Friedel, il ne tardait pas à conquérir en 1893, son grade de docteur ès sciences physiques.

L'année suivante, en 1894, il était nommé sous-chef des travaux pratiques de chimie à l'Ecole supérieure de pharmacie de Paris, charge qu'il conserva jusqu'en 1899, époque à laquelle il devint, après concours, agrégé de chimie et de toxicologie.

Pendant son agrégation, jusqu'en 1907, il eut à développer aux étudiants en pharmacie un enseignement préparatoire au cours de chimie organique, où il eut l'occasion de donner libre essor à ses qualités personnelles. En 1907, après la mort de Prunier, il fut nommé professeur de pharmacie chimique.

Il avait donc conquis aussi rapidement qu'il pouvait le désirer toutes les situations dans l'enseignement auxquelles un pharmacien puisse aspirer. Il n'en interrompit le cours que pour succéder à Jungfleisch en 1917, en pleine guerre, dans la chaire de chimie organique du Collège de France.

Parallèlement à cette élévation constante dans l'enseignement su-

périeur, Moureu avait été en 1907 élu membre de l'Académie des sciences; il n'avait alors que 48 ans et avait gravi tous les échelons des hiérarchies universitaire et scientifique.

D'autres académies étrangères se l'étaient déjà adjoint et plus tard, presque toutes l'appelèrent dans leur sein.

L'existence de Moureu n'en fut pas autrement changée. Il continua comme par le passé sa vie de travail et de recherches scientifiques. Déjà même en 1907, pour disposer de son temps à son gré et pour participer plus activement encore à la vie scientifique générale, il avait résigné sa fonction de pharmacien des Asiles, et pris la direction de la Revue scientifique (Revue rose) qu'il n'abandonna qu'en 1929. Installé complètement à la Faculté de pharmacie, il pouvait s'adonner entièrement à ses recherches et à son enseignement; maître d'un organe scientifique de haute information, il allait faire participer ses lecteurs au mouvement des sciences; la nécessité d'alimenter sa Revue d'articles toujours intéressants et toujours renouvelés eut aussi pour résultat de mettre Moureu en relations obligatoires avec tout le monde savant. Il eut le bonheur de porter sa Revue à un degré de prospérité qu'elle n'avait jamais connu et de convertir bien des esprits à la compréhension de l'utilité et de la beauté des sciences.

Nul n'est prophète en son pays. Le proverbe sera contredit pour Moureu. Les pouvoirs publics rendirent justice à ses mérites. Chevalier de la légion d'honneur en 1908, il recevait la plaque de grand-officier en 1924, lors de la promotion Pasteur. Il l'apprit au retour du voyage qu'il avait entrepris à Madagascar pour en étudier les eaux minérales.

Il paya en réalité ces honneurs en bonne monnaie de dévouement; il présidait d'innombrables commissions parmi lesquelles il suffira de citer, comme exemples de responsabilité, la commission des substances explosives et le comité de recherche scientifique sur les explosifs.

Ces occupations multiples, écrasantes, ne l'empêchèrent pas de se

consacrer à son laboratoire du Collège de France qu'il eut le bonheur de pouvoir installer sur un plan plus vaste que ses prédécesseurs, en raison du nombre des travailleurs qu'il y avait attirés et de l'importance des recherches qu'on y poursuivait. Dans un avenir prochain, ce laboratoire devait être transporté dans de nouveaux locaux. Mais il ne devait pas être donné à Moureu de s'y installer. Le surmenage causé par les occupations si nombreuses qu'il avait assumées et auxquelles il se dévouait sans restriction le terrassèrent, alors que nous nous y attendions le moins. Il fut atteint vers le commencement de l'année 1929; il semblait, vers Pâques, que la maladie allait lui laisser quelque répit, mais elle triompha de sa robuste santé; il s'éteignit subitement le 13 juin 1929 à Biarritz, dans ce pays béarnais qui lui tenait tant au cœur. Huit jours auparavant, lors d'une excursion hydrologique qui m'avait amené à Cambo, j'avais eu la douceur de le voir une dernière fois. Il m'avait encore parlé de ses projets pour la rentrée de ses élèves avec qui il correspondait assidûment, à qui il donnait à distance des conseils pour les travaux en cours. J'étais, devant une ardeur que j'avais toujours connue et admirée, loin de prévoir que je venais d'assister à l'une de ses dernières manifestations. Jusqu'au dernier souffle, la pensée de Moureu fut pour la Science et pour le Pays.

Au pays, certes, Moureu rendit des services inappréciables. Bien que la guerre survînt au moment où ses recherches rendaient à plein, il mit instantanément toutes ses facultés, toutes ses forces au service de la défense nationale.

Il fut dans la commission des Etudes et Expériences chimiques du Ministère de la guerre, le président de la sous-commission des produits agressifs. Dans son laboratoire où il put heureusement, peu à peu, faire revenir quelques anciens collaborateurs, ce fut une activité débordante dont il était l'animateur toujours optimiste et confiant et qui fut sanctionnée par d'importants résultats.

Ayant vu de près le rôle de la chimie dans la guerre, ayant me-

suré son importance non moins générale dans la vie du pays, Moureu écrivit après la guerre un magnifique ouvrage, fort documenté, « La Chimie et la Guerre », dans lequel il s'est efforcé de convaincre les pouvoirs publics de la nécessité d'une forte organisation scientifique.

C'est dans la science que l'Allemagne isolée avait puisé une résistance qui avait duré au delà des limites prévisibles, donnant à l'humanité un exemple regrettable certes, mais positif, de la puissance de la science. C'est dans la science que chaque pays devait désormais puiser ses éléments de prospérité et de sécurité. Cette adjuration n'était pas nouvelle. Mais avoir une conviction est une chose, obtenir des résultats en est une autre. Moureu eut la satisfaction de faire partager ses aspirations par Maurice Barrès. Celui-ci voulut bien mettre son prestige au service d'une cause certainement bien éloignée de celles auxquelles il s'était jusqu'alors dévoué. Convaincu à son tour de la nécessité de la science pour le service de la patrie, Barrès appela sur les savants l'attention de ses collègues du parlement, des pouvoirs publics et par des campagnes de presse admirables, celle de la nation entière. Il révéla à d'innombrables lecteurs que le savant n'est pas nécessairement qu'un professeur, que ce doit être un créateur, et que s'il s'occupe des sciences physico-chimiques ou naturelles, des laboratoires coûteux lui sont nécessaires. Ainsi naquit, grâce à l'initiative et aux efforts de Moureu en faveur des laboratoires et des savants, un mouvement propice à la reconstitution de la vie scientifique du pays.

Moureu réclamait aussi pour les sciences un peu de cette considération qu'on accorde plus aisément aux arts et aux lettres dont l'opinion publique saisit ou prétend plus aisément saisir l'utilité, la signification ou tout au moins l'agrément. Il eut la hardiesse de l'écrire. La tâche était ardue, les sciences ne pouvant être comprises dans les préoccupations journalières de la majorité des citoyens.

Quoi qu'il en soit, quand il fut président de la Société chimique de France, il ne manqua pas d'utiliser ses relations pour faire apporter quelques secours aux sociétés savantes fortement éprouvées par

la guerre: de nombreux vides s'y étaient produits, leur documentation était languissante; grâce à ses efforts, la Confédération des sociétés scientifiques reçut des subventions qu'elle put distribuer aux principales des sociétés qu'elle groupait, afin que leur documentation sur les travaux étrangers fût améliorée, nous disons améliorée seulement; pour rivaliser avec les pays les plus favorisés, ce sont des sommes infiniment plus considérables qu'il faudrait. En ce qui concerne la Société chimique de France, l'action de Moureu fut des plus salutaires; la société lui en manifesta sa reconnaissance en organisant une fête pour célébrer sa présidence écoulée et en le nommant son président d'Honneur. Moureu ne fut pas seulement un des plus grands bienfaiteurs de la Société Chimique de France; il la voulait vivante; il n'en manquait pour ainsi dire jamais les séances, aimait à y prendre la parole et à y faire exposer les œuvres de ses élèves. Dans son amour général de la Science, il est bien permis de dire que la Chimie tenait la première place.

L'action de Moureu dépassa les bornes de nos frontières. Après la guerre, Moureu voulut grouper au moins les peuples amis de la France en une vaste union dont les efforts se conjugueraient pour le progrès des sciences, quitte à y incorporer les anciens ennemis en temps opportun, après l'oubli normal et inéluctable des différends. C'est ainsi que fut créée l'Union internationale de chimie pure et appliquée dont il fut le premier président.

Son affabilité, sa courtoisie lui acquirent la confiance, l'affection des collègues étrangers. Lors du dernier congrès de Liège, le président actuel Biilmann a rendu à Moureu un hommage ému auquel s'associèrent de tout cœur les délégués présents.

« Personne ne s'est voué au progrès de l'Union avec plus de chaleur et d'intérêt que Charles Moureu, dit Biilmann. Il n'a jamais abusé de sa grande influence sur les membres du Conseil pour obtenir une majorité susceptible de faire triompher ses points de vue. Tout au contraire! Vous vous rappellerez sans doute, mes chers collègues, la mine soucieuse avec laquelle il cherchait des solutions aux désaccords inévitables et, lorsqu'il voyait le Conseil revenir à une

unanimité de vues, son changement subit en une mine rayonnante et joyeuse, qui était tellement la sienne que c'est cette image que nous garderons de notre regretté président, collègue et ami Charles Moureu.»

Moureu participa dès ses débuts, comme exposant ou rapporteur à diverses expositions internationales; il assista à une multitude de congrès ou de réunions scientifiques dans lesquels le prestige de la France se rehaussait de l'éclat de son nom. Madame Moureu l'y accompagnait toujours et c'était pour notre pays une collaboration précieuse; par son amabilité et sa distinction, elle suscitait les appréciations les plus flatteuses de la femme française, de la bonne Française.

Moureu avait encore atteint une grande notoriété extérieure grâce à ses «*Notions fondamentales de Chimie organique*». Aussitôt agrégé de l'Ecole supérieure de pharmacie de Paris, Moureu fut, en effet, chargé dès 1899 des conférences préparatoires au cours de chimie organique. Il put ainsi donner libre cours à sa vocation de professeur et faire partager à un auditoire jeune et réceptif son propre enthousiasme pour la chimie; clair, simple, imagé, il aimait à se faire comprendre de tous. Ces conférences, comme leur titre l'indiquait, étaient destinées à donner aux étudiants les premières notions de chimie organique; Moureu s'y adonnait avec une conviction d'apôtre.

C'est de cet enseignement que résultèrent deux ans plus tard les «*Notions fondamentales de Chimie organique*» dont le succès fut ininterrompu, puisque l'ouvrage eut neuf éditions françaises et de nombreuses éditions en langue étrangère. Cet ouvrage a popularisé le nom de Moureu dans tous les milieux d'étudiants, car ses lecteurs ne se recrutaient certes pas seulement parmi les étudiants en pharmacie pour lesquels il fut primitivement écrit. Combien de candidats aux licences, aux grandes écoles et sans doute aussi de maîtres l'ont eu entre les mains! En un raccourci saisissant, Moureu a voulu initier les étudiants aux principes de la chimie organique; il en fait ressortir l'admirable unité et pressentir les immenses développements.

Pour mieux marquer l'importance de la chimie organique, il avait inclus dans la neuvième et dernière édition des chapitres purement consacrés aux applications, relatifs aux matières colorantes, aux parfums, aux médicaments synthétiques et aux explosifs.

*
**

Les premières recherches originales de Moureu ont été consacrées à l'acide acrylique et ont constitué la matière de sa thèse de Doctorat-ès-sciences physiques.

L'acide acrylique est le plus simple des acides éthyléniques; lorsque Moureu en aborda l'étude, il n'avait été l'objet que de recherches relativement peu étendues, certainement à cause de son obtention difficile et onéreuse. Il y avait donc là matière à perfectionnement; celui-ci fut trouvé dans une meilleure méthode de préparation du polymère du chlorhydrate d'acroléine ou aldéhyde β -chloropropionique; celui-ci, oxydé, donne l'acide β -chloropropionique auquel on enlève ensuite de l'acide chlorhydrique par un léger excès d'alcali. Du sel alcalin formé on libère l'acide non saturé qu'on entraîne à la vapeur. Le procédé est long, mais il donne un acide pur.

Pour ces recherches, Moureu dut se procurer de l'acroléine en assez grande quantité et travailler rapidement; il fallait, dès sa préparation, le jour même, saturer l'acroléine de gaz chlorhydrique pour la transformer en chlorhydrate; sinon, elle se polymérisait; après avoir coûté beaucoup d'ennuis à préparer, car ses vapeurs sont horriblement lacrymogènes, elle devenait inutilisable, si l'on ne s'en servait de suite. Il est intéressant de rappeler ce premier contact de Moureu avec l'acroléine, car ce corps devait être plus tard entre ses mains, le point de départ de magnifiques découvertes.

Une fois obtenu avec une facilité d'ailleurs toute relative, l'acide acrylique fut transformé sous toutes ses faces; Moureu en fit le chlorure, l'anhydride, divers amides, le nitrile et leurs produits d'addition avec le brome; il en dérivait des cétones; l'action du chlorure d'acryle sur les alcools et les phénols, présente cette singularité que

l'acide chlorhydrique ne se dégage pas, mais se fixe aussitôt sur l'éther théoriquement attendu, en le changeant en éther chloropropionique.

A chaque instant, Moureu avait à lutter contre l'instabilité de ces corps: le chlorure d'acryle, l'anhydride acrylique, dit-il, ne sont pas susceptibles de se conserver longtemps; après quelque temps, ils ne sont plus que des masses blanches amorphes.

Ces recherches mirent donc le jeune chimiste à l'épreuve, mais comme il en triompha, elles lui apprirent aussi que la ténacité vient à bout de bien des difficultés. Ce fut d'ailleurs une marque de son caractère que cette ténacité ne lui fit jamais défaut. En lui révélant les aptitudes si accentuées des corps éthyléniques à se modifier, ces travaux l'engagèrent plus tard à s'adresser aux composés acétyléniques encore moins étudiés; toutefois, ce ne fut que vers 1900.

Dans l'intervalle, de 1893 à 1900, Moureu s'occupa de quelques principes naturels tirés des essences végétales. Il réalisa la synthèse du méthyleugénol par action de l'iodure d'allyle sur le vétratol en présence de zinc, synthèse d'où découle la constitution de l'eugénol qui fut ainsi reconnu comme un allylgaïacol; suivirent bientôt les synthèses du safrol, de l'isosafrol, des anéthols et de leurs homologues (ces dernières avec M. Chauvet). Si l'on savait que les corps iso de ces séries étaient des dérivés propényliques, ce n'était qu'en raisonnant par élimination qu'on attribuait à leurs isomères une structure allylique; Moureu apportait la preuve de leur véritable structure.

Entre temps, Moureu publia aussi une étude très étendue des dérivés de la pyrocatechine. Celle-ci débuta, en 1896, par une préparation de la vératrylamine, puis de l'ortho vératrylène-diamine. Elle fut suivie de l'étude de l'éthane-pyrocatechine, corps qui possède sur un côté de l'hexagone benzénique un autre hexagone avec deux atomes d'oxygène placés vis-à-vis l'un de l'autre. Moureu put aussi préparer la nouvelle classe de composés non saturés correspondants, les éthènes-pyrocatechines, dans lesquelles —CH=CH— remplace $\text{CH}^2\text{—CH}^2$ de la série précédente.

Au passage, Moureu a aussi préparé la méthylène-pyrocatechine, la glyoxalpyrocatechine, etc. et en a précisé les réactions.

Ces diverses substances furent l'objet d'une douzaine de Notes publiées de 1896 à 1899. Pour en comprendre l'importance et l'intérêt, il faut se reporter un peu à la mentalité du moment. C'est à peine si la notation atomique s'était imposée à la Faculté de pharmacie malgré les efforts courageux de Béhal; à la Sorbonne même, la chimie minérale ne l'avait acceptée que de mauvais gré. Construire des molécules dans lesquelles on faisait ressortir que l'oxygène peut fermer des chaînes tout comme un CH_2 ou un NH , etc., était encore à cette époque, chez nous, une illustration importante des notions de valences et de la validité des constructions auxquelles elles se prêtent sur le papier. C'était donner un bon exemple que de montrer les ressources qu'on en peut tirer. Du reste, Moureu savait à quoi s'en tenir, puisqu'en 1892, il avait fait des conférences au laboratoire de Friedel sur les azols; en 1894, sur la constitution de l'atropine et de la cocaïne, et qu'il avait présenté cette même année une thèse en vue de l'Agrégation de la Faculté de pharmacie avec le titre de: *Composés pyridiques et hydropyridiques*.

Il avait pu voir avec quelle aisance des théories bien simples s'accommodaient des multiples transformations de la chimie organique et il avait puisé dans leur exposé des convictions personnelles de leur fécondité.

Ces travaux avaient déjà attiré l'attention du monde scientifique sur Moureu et dès 1901, l'Académie des sciences en soulignait l'éclat par l'attribution de la moitié du prix Jecker destiné à récompenser les travaux de chimie organique. Nul doute que plus tard, elle ne le lui eût accordé en entier; mais il était déjà du nombre de ceux qui le distribuaient et non de ceux qui le recevaient.

L'étude des composés acétyléniques commença en 1900; elle occupa Moureu jusqu'en 1907, sans cependant l'accaparer entièrement, puisque dès 1905, il avait abordé l'étude de la spartéine avec Amand Valeur.

Pour ses recherches sur les composés acétyléniques, Moureu put utiliser tour à tour la collaboration de jeunes gens parmi lesquels ils

convient de citer au premier plan Delange; les autres furent Desmots, Brachin, Lazennec. Plus de quarante mémoires se rapportent à cette féconde période. Moureu avait autour de lui dans son laboratoire de la pharmacie de Ville-Evrard les meilleurs de ses internes et leur faisait partager son ardeur scientifique. Il est équitable de noter au passage combien les facilités accordées par les administrations hospitalières aux pharmaciens désireux de se consacrer à la recherche sont précieuses; beaucoup d'entre eux leur doivent d'avoir pu développer en toute tranquillité leur penchant pour la science. En leur octroyant avec bienveillance de la lumière, du gaz, du matériel, des locaux, près de leurs occupations professionnelles, ces administrations rendent ou plutôt, elles rendent à la science les services les plus insignes, certainement beaucoup plus importants qu'elles ne se le figurent.

Il est pour ainsi dire impossible de résumer les travaux de Moureu et de ses collaborateurs sur les composés acétyléniques. Le phénomène primordial est que l'hydrogène typique des carbures acétyléniques vrais est substituable par du sodium et que le carbure sodé est susceptible de réagir avec une multitude d'agents: avec le cyanogène, il donne des nitriles acétyléniques; avec les chlorures et les anhydrides d'acides, il donne des cétones acétyléniques, avec l'anhydride carbonique, des acides acétyléniques; avec les éthers chlorocarboniques, les éthers de ces mêmes acides; avec l'éther orthoformique, des acétals d'aldéhydes acétyléniques et par suite les aldéhydes acétyléniques; avec le formiate d'éthyle, on a directement ces aldéhydes; avec les aldéhydes, on a des alcools secondaires acétyléniques; toutefois si c'est de l'aldéhyde formique, on a des alcools primaires. Les chlorhydrines alcoyloxyméthyléniques conduisent à des éthers oxydes de ces alcools primaires., etc. Les éthers-sels, tantôt réagissent normalement avec production de cétones acétyléniques, tantôt se condensent parfois tout simplement sur eux-mêmes. Moureu obtint ainsi des catégories tout-à-fait nouvelles d'alcools, d'aldéhydes, de cétones, de nitriles, d'acides et d'éthers à fonctions acétylénique. Quelques-uns

des éthers acétyléniques eurent l'heureuse fortune de passer dans l'industrie, leur odeur de vert de violette s'alliant merveilleusement à d'autres parfums.

Naturellement, toutes ces combinaisons pouvaient servir de point de départ à une grande variété d'autres, par les fonctions qu'elles possèdent en dehors de la fonction acétylénique. Mais cette fonction qui y subsiste garde aussi sa réactivité et peut servir de pivot à une multitude de nouvelles transformations.

Si on les hydrogène au moyen du sodium et de l'alcool absolu, on arrive aux corps saturés correspondants; on peut les combiner à l'acide chlorhydrique; on peut surtout leur ajouter les éléments de l'eau et obtenir ici de multiples dérivés.

Par exemple, en fixant de l'eau, les nitriles se transformeront en amide par leur fonction nitrile et en cétone par leur fonction acétylénique, de sorte qu'on obtiendra une β -cétone-amide; les amides donneront naturellement le même résultat. Au lieu d'eau, on peut fixer une ou deux molécules d'alcool et obtenir des nitriles β acétyléniques ou des nitriles acryliques β -alcoylés- β -substitués; les phénols sont susceptibles de remplacer les alcools dans cette dernière réaction et de réagir non seulement sur les nitriles, mais sur les amides. Enfin, les amines elles-mêmes peuvent se fixer sur les éthers, les nitriles et les amides en donnant des dérivés éthyléniques intermédiaires, facilement et régulièrement hydrolysables en éthers-sels, nitriles et amides β cétoniques.

Enfin, la fonction acétylénique conjuguée avec la fonction surajoutée peut servir à former des chaînes fermées quand la molécule à fixer s'y prête. De ces réactions naissent des isoxazols, des pyrazols, des isoxazolones, des pyrazolones.

Les éthers-sels acétyléniques sont, comme les nitriles, capables de fixer une ou deux molécules d'alcools en se transformant en éthers β -acétaliques ou en éthers acryliques- β -oxyalcoylés- β -substitués, tous susceptibles de réactions des plus nettes avec de nombreux agents. En particulier, ils forment des pyrazolones avec la phénylhydrazine.

Les pyrazolones obtenues avec les éthers et les amides acétyléniques et la phénylhydrazine ne sont pas identiques à celles que l'on obtient avec les éthers acryliques-oxyalcolés. Moureu précisa les mécanismes de ces subtiles réactions.

D'autres réactions encore ont été décrites dans lesquelles Moureu a étudié les dédoublements des molécules acétyléniques, en particulier ceux des cétones et des aldéhydes; il peut y avoir scission avec retour au carbure acétylénique, ou hydratation préalable suivie des scissions cétoniques bien connues.

Cet aperçu fort écourté montre une idée de la multiplicité des réactions découvertes par Moureu et ses collaborateurs. Leur ampleur ne le cède qu'à l'ingéniosité qu'il a fallu déployer pour les réaliser. .

Cette période particulièrement féconde n'absorbait cependant pas toute l'activité de Moureu; en 1903, il avait commencé avec Valeur l'étude de la spartéine et, de temps à autre, poursuivait ses recherches sur les gaz des eaux minérales.

Un autre travail sur les composés acétyléniques dont Moureu était particulièrement fier fut celui qu'il exécuta avec Bongrand, collaborateur qu'il eut la douleur de perdre, tué sur le front de Lorraine en avril 1916; il s'agit du dicyan-acétylène ou sous-azoture de carbone $C_4 N_2$. Les recherches commencées vers 1909, presque finies au moment de la guerre, furent parachevées grâce à la collaboration de Mignonac.

Le sous-azoture de carbone était une véritable nouveauté, car, jusqu'alors, en fait d'azotures de carbone on ne connaissait que le cyanogène $C_2 N_2$ découvert près de cent ans auparavant, en 1815, par Gay-Lussac. Le nouvel azoture est, à proprement parler, le dinitrile de l'acide acétylène-dicarbonique, au même titre que le cyanogène est le dinitrile de l'acide oxalique. Et, de même que le cyanogène s'obtient par déshydratation du diamide oxalique, de même, le sous-azoture de carbone s'obtient par déshydratation du butine diamide.

Ce terme si remarquable de la série acétylénique est d'une préparation qui comporte les étapes suivantes: acide succinique, acide dibromosuccinique, acide acétylène-dicarbonique, acétylène-dicarbona-

te de méthyle, butine-diamide, butine-dinitrile ou sous-azoture de carbone. C'est dire qu'elle est laborieuse. On ne pouvait en général préparer dans la dernière phase, plus d'un ou deux grammes de sous-azoture sans voir les rendements s'anéantir et il fallait d'infinies précautions.

Moureu et Bongrand ont étudié les propriétés physiques et chimiques du sous-azoture. D'une volatilité inattendue, il bout à $76-76^{\circ}5$; il fond à $20^{\circ}5-21^{\circ}$; ses densités à l'état liquide, à l'état de vapeur, sa réfringence spécifique, sa chaleur de formation, ses réactions avec les alcalis, les acides, le nitrate d'argent, les halogènes, les hydracides, l'ammoniac, les amines, les alcools ont été examinées. Ces réactions chimiques sont en général les mêmes que celles que Moureu avait déjà observées lors de ses recherches antérieures sur les composés acétyléniques, mais elles s'accomplissent avec une vivacité peu commune.

Moureu et Bongrand complétèrent ce travail par l'étude du cyanacétylène C^3HN ou nitrile propiolique. Pour cela, au lieu de déshydrater le diamide de l'acide acétylène-dicarbonique, on s'adresse à l'amide de l'acide acétylène-monocarbonique. C'est, comme le sous-azoture de carbone, un nitrile très volatil; il bout à $42^{\circ}5$ et fond à 5° . Ses propriétés physico-chimiques, particulièrement, la réfringence, ont fait l'objet de quelques recherches.

Avec Valeur, Moureu commença en 1902 une longue série de publications, en vue d'élucider la constitution de la spartéine, alcaloïde de formule apparemment simple, $C^{15}H^{26}N^2$, puisqu'il ne contient que du carbone, de l'hydrogène et de l'azote, sans oxygène. Des travaux antérieurs, bien qu'assez nombreux n'en avaient guère fixé la nature ou avaient même introduit des données souvent erronnées. Après en avoir bien fixé les constantes, Moureu et Valeur virent rapidement que contrairement aux idées en cours, la spartéine ne contenait pas de méthyle à l'azote, ni de liaisons non saturées.

La spartéine peut former, à côté d'un iodométhylate déjà obtenu par Bamberger, un autre iodométhylate de pouvoir rotatoire beaucoup plus élevé. Il existe de même deux iodo-éthylates isomères. Les iodhydrates de chacun des deux iodométhylates, chauffés à $240-245^{\circ}$,

se résolvent tous deux en iodure de méthyle et iodhydrate de spartéine. De sorte que l'on est en droit de considérer l'isomérisie des deux iodométhylates comme un cas de stéréoisomérisie à l'azote. Moureu et Valeur en ont établi un autre cas à propos des iodométhylates α et α' de l'isospartéine.

En appliquant la méthode de dégradation méthylante d'Hofmann à la spartéine, Moureu et Valeur obtinrent tout une série de dérivés parmi lesquels il convient de citer le terme final, le carbure de formule $C^{15}H^{20}$ ou spartéilène. Dans ce dernier cas, on a fait partir tout l'azote et conformément à ce qu'on pouvait attendre, le carbure représente bien la spartéine $C^{15}H^{26}N^2$ moins deux molécules d'ammoniaque. Parmi les multiples produits préparés au cours de ces expériences certains ont présenté des propriétés intéressantes, telle que l'isospartéine, base distillable comme la spartéine, comme elle non méthylée à l'azote et saturée. Cette base a été l'objet de réactions importantes, parallèles à celles qu'on avait fait subir à la spartéine; notamment, elle forme deux iodométhylates isomères.

Finalement, Moureu et Valeur ont déduit de leurs expériences une formule de constitution qu'il eût été nécessaire d'appuyer sur la structure du spartéilène; malheureusement, la faible quantité de matière à laquelle on aboutit dans la préparation de ce corps et les résultats incomplets de son oxydation n'ont pas permis d'asseoir cette constitution sur des bases fermes et indiscutables. Tout se passe néanmoins comme si les deux atomes d'azote étaient engagés chacun par leurs trois valences dans un double noyau et les auteurs ont proposé une formule qui rend compte de tous les faits actuellement connus « Nous estimons, disent-ils, que cette formule approche suffisamment de la vérité pour constituer un guide précieux dans les études à poursuivre en vue de connaître complètement la constitution de cet intéressant alcaloïde ».

A peine ce travail fini, Moureu en avait entrepris avec Mignonac un autre qui le conduisit à la découverte des cétimines. Presque achevé au moment de la guerre, il ne fut terminé qu'après les hostilités et publié en 1920.

Dans ces recherches, les auteurs saisirent au passage le terme azoto-bromo-magnésien que, dans la synthèse des cétones de Blaise, on forme lorsqu'on fait réagir les magnésiens halogénés mixtes sur les nitriles. Si au lieu de le décomposer brusquement par l'eau pour en tirer la cétone, on le sépare d'abord pour le décomposer par la glace pilée en présence de chlorure d'ammonium, à -15° , et si l'on agite avec de l'éther, celui-ci s'empare de la cétimine ou imine de cétone. $(R_1R_2)C:NH$. La propriété la plus caractéristique des cétimines est que leur solution chlorhydrique se décompose spontanément en chlorure d'ammonium et en la cétone que l'on devait attendre du nitrile.

Les cétimines forment des sels, des dérivés acidylés; si leur carbone doublement lié est voisin de carbones porteurs d'hydrogène, elles subissent peu à peu une transformation avec perte d'ammoniac et production d'une nouvelle classe de composés azotés, les cétoisocétimines dont la constitution fut élégamment établie: ce sont des amines tertiaires résultant de l'élimination d'une molécule d'ammoniacque entre deux molécules de cétimine, dont l'une s'est préalablement isomérisée en isocétimine, amine correspondant à la forme tautomère des cétones, soit $(R_1)(R_2)CH_2C:N.C:CH.R(R_1)$.

Ces recherches conduisirent à l'obtention de nombreuses substances nouvelles dont on n'avait obtenu auparavant que d'une façon accidentelle et non systématique quelques types aberrants.

Pour établir la constitution des cétimines et des céto-isocétimines, Moureu et Mignonac utilisèrent un procédé dont le principe avait été indiqué en 1904 par Louis Meunier et qui consiste à les faire réagir sur le bromure d'éthyl-magnésium; suivant qu'il y a de l'hydrogène à l'azote, ou non, il y a dégagement ou non d'éthane. La méthode étendue à une série de 39 amines appartenant à 28 types différents a permis d'établir une distinction simple des amines primaires ou secondaires d'avec les tertiaires; les deux premières sortes dégagent une molécule d'éthane, les amines tertiaires ne dégagent rien.

Nous avons signalé à plusieurs reprises des recherches totalement suspendues pendant la guerre, le laboratoire ayant été consacré

sance conservatrice. Les portions phénoliques furent tout particulièrement efficaces. De là découlèrent tout naturellement des essais avec les phénols le plus divers qui furent effectués avec Dufraisse, Robin et Pougnet. Citons par exemple, l'hydroquinone: l'action de ce diphenol est telle que si on en ajoute dans la proportion de 4 millièmes à l'acroléine, il n'y aura encore au bout de 30 ans que la moitié de celle-ci d'altérée; elle sera passée sous forme de résine soluble, la transformation en disacryle se trouvant ici évitée.

On peut, en sens inverse, par addition d'impuretés déterminées, canaliser la transformation en un polymère transparent, dur, véritable gel doué au point de vue électrique de propriétés isolantes analogues à celle de la gomme laque et qui, sous le nom d'orca, est susceptible de recevoir d'intéressantes applications.

Les constantes physiques de l'acroléine pure furent plus tard étudiées en collaboration avec Dufraisse et Boutaric; Moureu la soumit à de nouvelles réactions chimiques simples, à l'hydrogénation avec Paul Robin, à la chloruration avec Etienne Boismenu.

L'acroléine étant obtenue stable, Moureu put reprendre avec Marcel Murat et Louis Tampier l'étude de l'acide acrylique et de ses éthers. L'acide se transforme lui aussi en produits de condensation, il fixe les hydracides, les halogènes; ses éthers agissent de même; les éthers sont préparés par éthérification directe ou par soustraction des hydracides aux éthers β - chloropropioniques.

Le β -chloropropionate d'éthyle fut d'ailleurs lui-même l'objet en collaboration avec Gerald Barret d'une étude de ses réactions vis-à-vis des organo-magnésiens; le résultat principal fut l'obtention d'oxydes de triméthylène substitués.

Avec René Chaux, Moureu réussit enfin à régulariser la préparation de l'acide β - chloropropionique; c'était un corollaire heureux de l'obtention devenue facile de l'acroléine.

L'acide acrylique pur, avec Boutaric, fut soumis à des investigations physico-chimiques serrées: points de fusion, d'ébullition, chaleur de neutralisation, de combustion, conductibilité, constante de

à la défense nationale. Mais il se trouva que les études de guerre elles-mêmes fournirent le thème de nouveaux et importants travaux.

Moureu, dès le début de ses recherches, avait dû se procurer de l'acroléine pour préparer l'acide acrylique, l'objet de sa thèse de doctorat-ès-sciences. Lors de la guerre, vers le printemps de 1915, pour riposter à l'emploi des gaz nocifs utilisés par l'ennemi, Moureu pensa aux propriétés lacrymogènes de l'acroléine; malgré qu'il ne sût que trop par ses souvenirs de 1893 que cet aldéhyde est d'une instabilité désespérante, il en entreprit cependant de nouveau la préparation avec Adolphe Lepape. Grâce à une étude minutieuse des propriétés de nombreux échantillons préparés dans des conditions bien déterminées, les deux auteurs reconnurent que l'acroléine brute neutralisée par le carbonate acide de sodium est pratiquement stable; la neutralisation enlève des substances contraires à la bonne conservation, tandis que des substances favorables restent en quantité suffisante dans l'acroléine pour en assurer la stabilité pendant quelques années.

La vieille méthode de préparation par la glycérine et le sulfate acide de potassium fut si bien rénovée que Moureu et Lepape atteignirent des rendements de deux tiers de la théorie et la rendirent applicable en grand. Toutefois, malgré les soins apportés aux manipulations, il était évident que les acroléines n'étaient pas toutes semblables et que la conservation n'offrait pas une sécurité constante. Aussi Moureu entreprit-il de réaliser à volonté et à coup sûr la stabilisation de l'acroléine.

Il étudia à fond avec Charles Dufraisse, les modes d'altération spontanée de l'acroléine très pure pour mieux les reconnaître: il vit ainsi qu'il y avait deux modes de transformation, l'un en disacryle insoluble, l'autre en résine soluble après une série d'états de plus en plus visqueux. Puis, en étudiant les produits accessoires de l'acroléine brute, grâce à une méthode d'analyse immédiate originale, Moureu, Dufraisse et Paul Robin reconnurent qu'ils étaient extrêmement complexes; ils y décelèrent toutefois la présence de nombreuses substances, parmi lesquelles des acides et des phénols. En réincorporant les diverses fractions à l'acroléine pure, ils se rendirent compte de leur puis-

dissociation, suivant un thème parallèle à celui suivi avec Dufraisse et Boutaric pour l'acroléine.

Ces travaux chimiques sur l'acroléine furent accompagnés ou suivis de recherches destinées à préciser encore mieux les causes de l'altération de cet aldéhyde. De là de nouvelles et minutieuses expériences sur l'acidité de l'acroléine brute et par répercussion sur l'origine de cette acidité. Ne proviendrait-elle pas d'une oxydation spontanée? Cette oxydation aurait-elle lieu en présence des stabilisants reconnus si efficaces pour la conservation?

Pour résoudre la première question, il fallait préparer de l'acroléine possédant la pureté la plus grande possible et la distiller en l'absence absolue de l'oxygène, ce qui exigea de multiples précautions, le tout se passant dans un appareil en verre hermétiquement clos. Il fut alors constaté que cette acroléine fixait rapidement de l'oxygène en s'acidifiant. La réponse à la deuxième question ne se fit pas attendre. L'acroléine additionnée de stabilisants ne fixait pratiquement pas d'oxygène et ne s'acidifiait pas. Ainsi donc la polymérisation était arrêtée par les mêmes agents qui protégeaient l'acroléine contre l'oxydation. Un certain nombre de ces expériences, bien que publiées seulement en 1922, avaient été commencées en pleine guerre. Elles résolvaient les problèmes essentiels de la conservation de l'acroléine; elles expliquaient accessoirement bien des phénomènes rencontrés au cours de la préparation.

Mais, surtout, elles contenaient en puissance une découverte remarquable. En effet, les auteurs, comme il était naturel, recherchèrent si les mêmes agents stabilisants n'empêchaient pas également les oxydations d'autres aldéhydes, comme l'aldéhyde benzoïque, l'aldéhyde cinnamique, le furfurol etc., ou d'autres composés reconnus essentiellement altérables comme l'essence de térébenthine, le styrolène, l'huile de lin. Ils virent que des traces de composés phénoliques sont efficaces pour leur conservation, mais le programme très vaste qui s'offrait à eux ne fut abordé qu'après la cessation des hostilités et même assez longtemps après. Il en est résulté la découverte capitale des anti-oxygènes.

Par des expériences plus fouillées encore, les auteurs ont montré que de l'acroléine rigoureusement exempte de gaz et partant d'oxygène, se polymérise en disacryle sous l'influence de la lumière, tandis que ce phénomène n'a pas lieu dans l'obscurité; mais si l'on est en présence de très peu d'oxygène, il a lieu même dans l'obscurité; un trop grand excès d'oxygène conduit à une oxydation d'un autre genre. De là découle une interprétation des phénomènes qui consiste à supposer que l'acroléine pure contient à côté de molécules ordinaires des molécules actives susceptibles de s'autoxyder et de se polymériser, la polymérisation étant consécutive à l'autoxydation. S'il y a beaucoup d'oxygène, on n'observe que l'autoxydation. Il fut établi que l'action antioxygène appartient d'une façon générale aux phénols et que des quantités très faibles, comme un vingt-millième d'hydroquinone, empêchent toute autoxydation de l'acroléine; un millionième exerce déjà une action retardatrice. Un millième de ce diphénol supprime l'autoxydation de l'aldéhyde benzoïque au point que cet aldéhyde est encore sensiblement inaltéré au bout de deux ans. De ces faits, on ne peut s'empêcher de penser à des interprétations transportables dans le domaine de la biologie que les auteurs n'ont pas manqué de signaler, ainsi qu'à l'explication de nombreux phénomènes épars dans les travaux antérieurs.

Ainsi fut découverte la notion d'antioxygène. Pressentant toute l'importance et la généralisation de cette notion, Moureu et Dufraisse lui consacrèrent leurs efforts pour en développer expérimentalement les conséquences et en établir la théorie.

Evidemment, avant Moureu et Dufraisse on avait observé çà et là des phénomènes du même genre, mais c'était sans ordre, sans lien, sans doctrine, et il était bon de les coordonner.

Bientôt, à côté de la notion d'antioxygènes, c'est-à-dire de catalyseurs négatifs ou retardateurs d'oxydation, surgissait celle de pro-oxygènes, c'est-à-dire des catalyseurs positifs ou accélérateurs d'oxydation.

Le point de départ de la théorie de ces phénomènes [rappelé par Moureu lui-même fut cette constatation que l'acroléine, corps autoxydable, n'absorbait plus l'oxygène si on l'additionnait d'une minime

quantité de pyrogallol, corps lui-même assez oxydable, ce qui marque bien la singularité du phénomène.

Un des points essentiels de la théorie que Moureu a édifiée avec Dufraisse consiste à supposer que l'autoxydation débute par l'union d'une molécule active du corps autoxydable A avec une molécule entière d'oxygène pour former un peroxyde primaire A (O²), formé à partir de molécules actives de A et de O² avec perte de très peu d'énergie. Par molécules actives de A, il faut entendre un nombre relativement petit de molécules qui, d'après les lois de la statistique, sont dans un certain état d'absorption d'énergie empruntée à l'ensemble moyen des autres molécules, qui elles, au contraire, ont libéré un peu d'énergie au profit des molécules actives. De la sorte, la combinaison A (O²) peut se placer au point de vue énergétique à un certain niveau, inférieur à celui des molécules actives de la quantité dégagée par l'union de A et O², tout en restant supérieur à celui de la moyenne des molécules.

L'effet d'un antioxygène B se réduirait alors à une action de partage de l'oxygène de A (O²) pour former A(O) et B(O). Si A(O) et B(O) sont antagonistes, comme il arrive fréquemment pour de nombreux peroxydes, ils peuvent régénérer A et B avec libération de O² et cela avec chute de l'énergie de A(O)² + B, ce qui concilie l'expression de catalyse négative avec un effet normal d'abaissement de potentiel.

La conséquence immédiate de cette théorie, c'est qu'elle exige conformément aux faits que l'antioxygène B soit lui-même un corps oxydable. On peut par des rapprochements du même ordre expliquer comment la catalyse positive peut avoir lieu; il suffit que B(O) soit capable en régénérant B d'agir directement sur A, en le changeant en A(O) évoluant vers une forme stable d'oxydation. Les subtilités qui se rapportent à ces phénomènes ont d'ailleurs fait l'objet d'un rapport de Moureu et Dufraisse au Conseil de l'Institut international de chimie Solvay, en 1925. Ce rapport fit impression.

Les auteurs ont discuté la valeur de leur conception au point de vue thermodynamique, mais comme ils le disent, il n'est peut-être pas impossible de modifier la définition du catalyseur en vue préci-

sément d'écarter les difficultés. En tous cas, prise dans son sens chimique banal, elle explique la plupart des faits et a suscité des expériences en dehors du laboratoire Moureu. La notion de molécules actives et de peroxydes est ordinairement suffisante.

Ayant imaginé une théorie, Moureu et Dufraisse la soumirent au contrôle expérimental. En particulier, ils vérifièrent que dans la pratique, un catalyseur déterminé pouvait se montrer, suivant les circonstances, accélérateur ou ralentisseur d'oxydation et que, généralement, un bon accélérateur vis-à-vis de certaines substances est bon ralentisseur vis-à-vis de certaines autres. En principe, un corps oxydable quelconque doué de quelque affinité, forte ou faible, pour l'oxygène doit pouvoir fonctionner comme catalyseur d'oxydation (positif ou négatif) et par de nombreux exemples, la parenté de deux catalyses inverses a été démontrée et cela, avec une multitude de substances extrêmement variées comme composition chimique. Ces expériences, se chiffrant par dizaines de mille, ont été entreprises principalement avec Dufraisse et Marius Badoche.

Après les phénols, ces savants examinèrent d'autres composés oxygénés, puis des composés iodés, azotés, sulfurés, arséniés, phosphorés, siliciés, borés, bismuthés, antimoniés, vanadiés, etc., qu'ils opposèrent à des dizaines de corps autoxydables: généralement l'acroléine, l'aldéhyde benzoïque, le furfurol, l'aldéhyde propylique, l'œnanthol, le styrolène, l'essence de térébenthine, l'huile de lin, les solutions de sulfite de sodium légèrement acides ou alcalines. Dans une foule de cas, il a été possible de constater des catalyses inverses, c'est-à-dire qu'une même substance peut être anti-oxygène avec un corps donné et prooxygène avec un autre, quelquefois même avec les deux, suivant la dose.

Avec Dufraisse et René Chaux, Moureu a fait des expériences portant cette fois sur des hydrocarbures à chaud. Les conclusions en sont que le choc des moteurs à explosion est dû, lors de la phase vésiculaire, à la formation de peroxydes des carbures qui amorceraient par leur détonation (à la manière du fulminate) la combustion détonante de la phase gazeuse. Alors, les antidétonants, agissant comme anti-oxygènes, empêcheraient précisément la formation des peroxydes et

par suite l'allumage prématuré qu'ils provoquent. La réalité de ces peroxydes a été établie depuis par d'autres savants.

Des conséquences pratiques découlent naturellement de la découverte des antioxygènes. On les utilise pour conserver certaines substances altérables et empêcher pratiquement certaines oxydations nocives: avec eux, on assure la conservation des aldéhydes, des parfums, des matières grasses, du caoutchouc, des hydrocarbures non saturés, etc.

Enfin, l'action dûment constatée in vitro des propriétés catalysatrices des phénols, de l'iode et ses dérivés, du soufre et ses dérivés, des composés azotés, permettra sans doute d'écrire un chapitre de biologie intéressant sur le rôle régulateur que ces substances sont susceptibles de jouer dans les organismes vivants.

Ces recherches sur les antioxygènes occupaient une bonne partie de l'activité du laboratoire, mais pas toute. En 1923, Moureu, avec Dufraisse et Mackall tournèrent leurs efforts vers l'obtention d'un radical libre et il se trouva que sans atteindre ce but, ils apportèrent à la théorie de l'autoxydation de nouveaux éléments de succès.

Moureu, Dufraisse et Mackall préparèrent un carbinol du genre du triphényl-carbinol, mais dont un phényle était remplacé par le résidu du phényléthyne, autrement dit par le résidu du phénylacétylène $C^6H_5.C\equiv C$. Ils espéraient que des éthers halogénés du carbinol, comme $C^6H_5.C\equiv C.CCl$ (C^6H_5)² ils pourraient isoler le radical, analogue au triphénylméthyle de Gomberg et donner ainsi aux travaux antérieurs de Moureu de nouveaux développements sur la réactivité de la liaison acétylénique.

Il fut constaté que la fonction alcoolique du carbinol pouvait se transformer en éther chlorhydrique ou bromhydrique. Ensuite avec Dufraisse et Blatt, Moureu put préparer les éthers oxydes mixtes et isomériser le carbinol en une cétone éthylénique, la β -phényl-benzylidène-acétophénone.

De même encore, avec Dufraisse et Houghton, il vit qu'on pouvait préparer les éthers-sels par double décomposition du chlorure avec

les sels d'argent. Mais la recherche proprement dite du radical n'aboutit qu'à l'obtention de son dimère, incolore, fondant à 179°, formé selon une réaction normale. Le phényléthyne ne pouvait remplacer le phényle dans la réaction de Gomberg.

Dans ces expériences, le chlore se montre éminemment mobile; mais une propriété bien autrement étonnante devait se révéler bientôt à Moureu et à ses collaborateurs Dufraisse et Marshall Dean. Le chlore est si mobile que, tout en n'ayant autour de lui que de l'hydrogène fixé sur les noyaux benzéniques, il arrache de l'hydrogène à l'un de ces noyaux lorsqu'on chauffe le dérivé chloré à l'état pur; celui-ci se transforme en une masse rouge qui devient de plus en plus foncée, à mesure que s'échappe le gaz chlorhydrique. A la vérité, la réaction est fort complexe, mais on retire néanmoins de la masse 25 0/0 d'un carbure nouveau, d'une magnifique couleur rouge orangé, ne fondant qu'à 331° au bloc Maquenne, soluble dans le benzène en rouge orangé avec fluorescence jaune très intense. A ce carbure coloré nouveau, les auteurs donnèrent le nom de rubrène, en lui attribuant la formule $C^{42}H^{28}$, qui correspond à un dimère du chlorure de phényléthynyldiphénylméthyle ayant perdu deux molécules d'acide chlorhydrique. Ce n'est que plus tard, en juin 1929, avec Dufraisse et Joseph Robin, que Moureu put revenir sur cette réaction pour ainsi dire explosive. En la modérant, on s'arrête à un dérivé chloré intermédiaire dont la considération est utile pour établir la constitution du rubrène. Les produits accessoires étudiés avec Dufraisse et Lotte sont également très curieux.

Enfin, avec Dufraisse et Nicolas Drisch, Moureu a préparé le rubrène par une voie assez différente qui consiste à attaquer la β phénylbenzylidène-acétophénone par le perchlorure de phosphore, à transformer la matière instable produite par un acétate alcalin, puis enfin à chauffer à nu l'huile résultant de cette dernière opération; on put atteindre jusqu'à 30 0/0 de rendement en rubrène pur et cristallisé.

Il est impossible de rapporter toute l'histoire de ce composé, mais il est au moins une de ses propriétés qui ne saurait être passée sous

silence. C'est celle, signalée dès le premier travail par Moureu, Dufraisse et Dean, que si les solutions benzéniques colorées sont stables à l'obscurité ou à la lumière en l'absence de l'air, elle se décolorent rapidement à la lumière, au contact de l'air, en fixant l'oxygène, en même temps que disparaît la fluorescence.

Peu de temps après, les auteurs étaient en mesure de récolter le corps incolore, le peroxyde de rubrène formé au cours de cette réaction: il cristallise en belles aiguilles fusibles vers 190° et correspond à la formule RO^2 ; c'est du rubrène, plus une molécule d'oxygène, en association avec le benzène employé comme solvant. D'autres solvants, comme l'éther, le bromobenzène s'associent également au peroxyde de rubrène. Ce corps présente une propriété remarquable, c'est d'être dissociable dès 100° , pour être décomposé complètement à 200° , en régénérant de l'oxygène et du rubrène, offrant ainsi une illustration et une justification de l'hypothèse relatée plus haut à propos des antioxygènes supposant l'existence de molécules $A(O^2)$ parmi les termes des catalyses d'autoxydation.

Avec Dufraisse et Louis Girard, Moureu a reconnu que l'oxygène dégagé contient un peu de gaz carbonique; l'oxygène correspond à 80 0/0 environ de peroxyde décomposé; il reste 25 à 21 0/0 d'oxygène engagé dans une combinaison qui n'est plus dissociable.

Avec Dufraisse et Butler, d'autres circonstances de la dissociation de l'oxyrubrène furent examinées; la plus curieuse est l'émission de lumière pendant la dissociation même, si l'on emploie de l'oxyrubrène dissous. De sorte que la décomposition peut s'écrire:

peroxyde de rubrène = rubrène + solvant + oxygène + lumière, avec les mêmes termes qui, en sens inverse, constituent la combinaison. Plus tard Moureu, Dufraisse et Louis Girard ont pu établir qu'en solution benzénique, la fixation de l'oxygène était réversible et que la tension de dissociation pouvait être de l'ordre de 5 millim. de mercure à 16° , le phénomène ayant lieu en présence de la lumière.

«On ne peut alors, disent les auteurs, qu'être frappé par les analogies qui existent entre la peroxydation du rubrène et celle de l'hé-

moglobine, et tout spécialement par le fait que l'une ou l'autre des deux substances peuvent, à la température ordinaire, permettre d'obtenir à volonté une absorption ou une libération d'oxygène ».

Ces propriétés donnent indiscutablement au rubrène une originalité imprévue. Mais on peut aller plus loin. C'est ainsi que Moureu, Dufraisse et Enderlin, en oxydant le rubrène par divers oxydants, et non plus par l'air, ont obtenu un oxyde de formule RO qui n'est pas dissociable du tout; il a cependant conservé la structure du rubrène qu'il régénère par les réducteurs; de plus, on ne peut passer au peroxyde RO² par une oxydation plus avancée; celle-ci aboutit au dibenzoylbenzène; par contre, on peut à partir du peroxyde, en le réduisant, arriver à l'oxyde RO. Ces faits accentuent les analogies entre le rubrène et l'hémoglobine; c'est pourquoi les auteurs ont appelé le nouvel oxyde RO, met-rubrène, parce qu'il rappelle la méthémoglobine; le peroxyde ou oxyrubrène correspondant à l'oxyhémoglobine. On voit donc que les propriétés caractéristiques de l'hémoglobine sont pas dues nécessairement au fer.

Moureu et ses collaborateurs Dufraisse et Enderlin ont cherché à connaître la constitution de ce singulier carbure et l'ont soumis à quelques épreuves dirigées dans ce sens. Il a été constaté, notamment que l'oxydation chromique donne des quantités notables d'orthodibenzoylbenzène avec perte de CO²; en voulant l'hydrogéner par le gaz iodhydrique avec Dufraisse et Gérard Berchet, Moureu a obtenu un isomère incolore, fusible à 278°, le pseudorubrène, formé sans qu'il y ait réduction; de fait, ultérieurement avec Dufraisse et Enderlin, Moureu constatait que d'autres acides non réducteurs pouvaient aussi conduire du rubrène au pseudorubrène et qu'ainsi cette transformation était indépendante d'un effet réducteur de l'acide iodhydrique.

L'obtention du rubrène a ouvert un champ d'activité dans un domaine nouveau; avec Dufraisse et Willemart, Moureu avait déjà isolé deux autres rubrènes colorés, le diméthyl et le dibenzo-rubrène. De nombreux élèves et collaborateurs de Moureu et Dufraisse se sont adonnés, à ces recherches et s'y adonnent encore; la moisson

est loin d'être terminée. Comme on le voit, la recherche du carbinol acétylénique a conduit bien au-delà des prémisses.

Moureu avait aussi, avec² Dufraisse et R. Johnson, entrepris un travail sur d'autres dérivés acétyléniques, contenant un radical furyle. Ces savants se proposaient de préparer le furylacétylène par des réactions analogues à celles qui permettent de passer de l'acide cinnamique au phénylacétylène, c'est-à-dire en partant de l'acide furfura-crylique qu'il est relativement facile de se procurer; mais leurs tentatives échouèrent dans cette direction. Par contre, l'acide furfura-crylique, au cours même de sa préparation, ou par sa pyrogénéation avec perte d'anhydride carbonique donne naissance à du furyléthylène. Ce corps est encore plus instable que le styrolène, mais heureusement, il se conserve en présence d'hydroquinone ou de pyrogallol; cette belle application des antioxygènes permet la continuation du travail.

On put alors transformer le furyléthylène en furyl-bromoéthylène, corps d'une instabilité telle qu'on ne peut le laisser à l'air, mais qui se laisse débromhydrater pour se transformer en furyl-acétylène; celui-ci put alors être étudié. Il bout à 106°; il est également altérable, mais maniable et offre bien les caractères des composés acétyléniques. Entre autres, son magnésien permet de préparer l'acide furylpropiolique. Ce travail pénible n'a pas été poussé plus avant.

Outre ces recherches dont la filiation est évidente, il nous faut encore signaler une méthode originale de déshydrogénation des alcools par oxydation catalytique, publiée avec Mignonac; ainsi que des études avec Murat et Tampier, avec Ralph Brown, avec Dufraisse et Paul Gagnon, avec François Baylocq, avec Badoche, se rattachant à l'aldéhyde crotonique, au nitrile acrylique, à la nitration du bromure de benzyle, à la préparation de la diphénylhydrindone et de divers dérivés indéniques.

A côté de ces études purement chimiques, il me reste à parler encore des recherches physico-chimiques de Moureu, ainsi que des longs et beaux travaux qu'il a publiés sur les gaz rares des eaux minérales.

Lors de ses recherches sur les composés acétyléniques, Moureu en détermina la réfraction et la dispersion moléculaires. Le résultat fort net de ces mesures est que l'incrément adopté pour la série grasse est beaucoup trop bas dès que l'on passe à la série aromatique. Il y a une exaltation notable qui, par exemple, atteint avec la raie D, 12,8 pour le diphényldiacétylène qui possède deux liaisons acétyléniques. La dispersion est également toujours élevée. Ces expériences, exécutées en 1905, ont démontré que la loi d'additivité est fort souvent pour les combinaisons acétyléniques très éloignée de la réalité expérimentale.

Avec Muller et J. Varin, Moureu étudia le pouvoir rotatoire magnétique des mêmes composés. Il reconnut que la rotation était encore plus sensible que la réfraction à l'influence des radicaux négatifs sur la triple liaison.

Avec André, Moureu entreprit plus tard, en 1914, l'étude thermo-chimique des composés acétyléniques. Ce travail porta sur 33 corps. Les résultats manquent également d'homogénéité. On peut dire seulement que l'hydruration de la liaison acétylénique dégage bien plus de chaleur dans la série grasse que dans la série aromatique, que l'hydratation en cétone dégage une quantité de chaleur notable (37 à 50 calories) qui en explique l'irréversibilité, la cétone ne pouvant être déshydratée directement en combinaison acétylénique.

Enfin, Moureu, en prenant possession de la chaire de chimie organique du Collège de France, eut l'ambition de ne pas laisser périliter le centre de recherches thermochimiques auquel s'attachait le nom de Berthelot.

Avec Dufraisse et Landrieu, Moureu voulut rétablir au Collège de France l'emploi de la bombe calorimétrique. Celle que Berthelot avait laissée ayant été détruite lors d'une explosion fortuite, qui heureusement ne blessa personne, il en fit construire une nouvelle avec les perfectionnements que l'usage avait pu suggérer; les auteurs imaginèrent aussi une méthode générale de détermination de la capacité calorifique des solides et des liquides et plus particulièrement de la valeur en eau des bombes calorimétriques. Grâce à ces travaux, le laboratoire de

chimie organique du Collège de France s'est trouvé en mesure de continuer les études thermochimiques dont Berthelot avait été le génial initiateur.

J'arrive enfin aux recherches sur les gaz rares des eaux minérales. Dès 1895, Moureu signalait l'existence de l'argon et de l'hélium dans une source d'azote naturelle; de 1902 à 1904, l'analyse d'un grand nombre de sources d'origine et de nature variées révéla la présence constante de ces mêmes gaz. Moureu dosa aussi la somme globale des gaz rares. Avec Biquard, vers 1906, il fut possible de trouver le néon, de déterminer les rapports entre l'argon et l'hélium, et de mesurer les débits. En 1907, enfin, commença avec Lepape une collaboration qui apporta les techniques et les résultats définitifs; les dosages spectrophotométriques effectués à ce sujet reçurent de nouveaux et remarquables perfectionnements.

Ainsi, dans 4 cc. de mélange argon-krypton, Moureu et Lepape pouvaient doser un millième de millimètre cube de krypton, soit en volume $2,5 \cdot 10^{-7}$ du mélange; dans 4 cc. de mélange argon-xénon, ils pouvaient doser une quantité deux fois plus petite, un demi-millième de millimètre cube, soit en volume $1,25 \cdot 10^{-7}$ de xénon. Ces quantités sont les plus faibles de matières qu'on puisse évaluer avec certitude, en dehors des substances radioactives.

Plus tard, en 1926, les auteurs en appliquant des méthodes du même genre déterminèrent la proportion absolue du krypton et du xénon dans l'air atmosphérique et trouvèrent $1 \cdot 10^{-6}$ de krypton et $9 \cdot 10^{-8}$ de xénon en volume.

Le résultat le plus intéressant de ces longues études, c'est que le débit et la nature des gaz qui s'échappent des griffons des eaux minérales sont extrêmement variables, mais si l'on établit les rapports du néon, du krypton et du xénon à l'argon, on les trouve assez sensiblement égaux à ceux qu'ils ont dans l'air même; par contre, l'hélium s'y trouve en proportions tout à fait variables. Il est curieux de rappeler que la première source examinée en 1895 par Moureu, celle de Maizières, contient jusqu'à près de 6 0/0 d'hélium.

De la constance des premiers rapports, Moureu et Lepape ont déduit une hypothèse astrophysique explicative à laquelle ils étaient bien loin de penser, lorsqu'ils entreprirent ces recherches. On sait que les gaz rares ne se combinent à rien; ils sont chimiquement inertes; de plus, étant mono-atomiques, ils conservent l'état gazeux dans de larges limites de température et de pression et, par suite, tendent à se répandre uniformément. Si l'on fait l'hypothèse qu'ils existaient primordialement dans la nébuleuse génératrice du système solaire, il est assez naturel de supposer que ne s'étant jamais combinés, étant éternellement inviolables, ils sont restés en totalité libres dans les proportions même où ils s'y trouvaient. Réciproquement, cette constance est en faveur de la conception classique de l'évolution du système solaire.

Quant à la variabilité des proportions de l'hélium, la raison en est facile à saisir. On sait, en effet, que ce gaz rare est un des produits de désintégration des substances radioactives; celles-ci, inégalement réparties dans la terre, donnent des émanations d'importance inégale. On peut aller plus loin, les quantités considérables d'hélium exhalées par certaines sources ne peuvent être logiquement attribuées à des désintégrations actuelles et il convient de les rapporter à un hélium fossile, comme celui qui s'est accumulé dans la clévéite, la thorite, l'uranite, etc. La libération de l'hélium occlus dans ces minéraux devient compatible avec les débits observés.

Par la suite, toujours avec Lepape, Moureu a retrouvé les mêmes résultats en analysant des gaz rares des grisous, puis après la guerre en analysant des gaz naturels des mines de pétrole de Pechelbronn, des mines de potasse de Wittesheim, des usines de houille de Sarre et Moselle, des sources minérales de Niederbronn et de Soultz-matt. Les conclusions furent donc les mêmes que précédemment.

A côté de ces recherches sur les gaz rares des eaux minérales, Moureu et Lepape s'occupèrent aussi de la radioactivité de certaines sources, en particulier de celles de Bagnères de Luchon; il fut prouvé qu'elles devaient leur radioactivité à l'émanation du radium, cette ra-

radioactivité variant d'une source à l'autre. La ville de Luchon en reconnaissance des services rendus par Moureu à la station lui a dédié un de ses pavillons, de même qu'elle a baptisé l'une de ses sources, source Lepape.

Avec Armand Gautier, Moureu a exécuté l'analyse complète des eaux minérales d'Ostende et du Parc S^{te} Marie de Nancy. Les deux savants profitèrent de la circonstance pour appliquer à ces eaux les données les plus récentes de l'analyse chimique. Moureu a aussi, avec Urbain et Bardet, contribué à l'étude complète des eaux de Vichy.

Les résultats remarquables obtenus par Moureu dans l'analyse des gaz rares des eaux minérales, les conséquences inattendues, géologiques ou astrophysiques qu'il en avait déduites attirèrent certainement sur lui l'attention générale.

La renommée de Moureu en hydrologie, le désir qu'il avait de faire valoir les richesses hydrominérales incomparables de la France, le désignaient pour contribuer en 1913, à la création de l'Institut d'hydrologie et de climatologie. Il en fut un des fondateurs avec Barthou, d'Arsonval, Albert Robin, Cazeneuve et Bardet, sous la présidence de Croiset, administrateur du Collège de France. Il s'agissait de réviser l'analyse des sources en se basant sur les méthodes les plus modernes, en y adjoignant toutes les recherches biologiques et cliniques utiles à leur application. Moureu n'avait qu'à continuer dans cette voie l'œuvre à laquelle il a apporté une part si considérable et si brillante.

Au titre d'hydrologue éminent, il fut chargé en 1923 d'une mission à Madagascar, avec Lepape; Madame Moureu et Henri Moureu l'accompagnèrent; il nous a rapporté, en outre de ses recherches hydrominérales, ses impressions sur la grande île dans une conférence qu'il fit devant la société des amis de l'Université.

De l'ensemble qui vient d'être exposé émergent évidemment les corps non-saturés, surtout les composés acétyléniques, l'acroléine, les antioxygènes, le rubrène et, à côté de ces substances artificielles, des corps naturels fort diversifiés: essences, spartéine et enfin

gaz rares. Chacun de ces chapitres eût suffi à la réputation d'un homme. Moureu les a réunis à lui seul dans l'orbe de ses recherches. Certes, il n'aurait pu y parvenir isolément et c'est pour lui une gloire non moins grande d'avoir abordé tant de problèmes que d'avoir groupé, à toutes les époques, des travailleurs auxquels il communiquait sa flamme et son ardente foi en la Science.

L'enthousiasme communicatif de Moureu pour la Science se reflétait dans l'intérêt constant qu'il portait à tous les chercheurs. Sa bienveillance ne leur ménageait ni les encouragements, ni les conseils. Il ne dissimulait pas le contentement qu'il éprouvait à voir les jeunes se passionner pour les problèmes auxquels il avait voué son existence avec une ardeur jamais fléchissante. Ce fut certainement pour lui une satisfaction infiniment douce de voir son fils Henri s'engager dans la même voie que lui-même. Il eut la joie d'assister à ses premiers succès, gages d'une carrière brillante qui perpétuera la gloire du père.

La liste des collaborateurs de Moureu serait bien longue, j'en ai cité plus de quarante, mais bien d'autres vinrent dans son laboratoire qui n'eurent pas l'occasion de publier avec leur maître.

Parmi les noms de ces collaborateurs, il convient de distinguer celui de Lepape pour l'hydrologie et celui de Dufraisse que Moureu a eu le bonheur de posséder comme sous-directeur de son laboratoire du Collège de France. Dufraisse a participé sans exception à la genèse et à l'éclosion de tous les travaux de chimie qui sont sortis du Collège de France depuis l'arrivée de Moureu.

Par son activité personnelle et par toutes celles qu'il a galvanisées, par le lustre incomparable que ses géniales découvertes ont jeté sur la Chimie française, Moureu s'est élevé au rang des plus grands serviteurs de la Patrie.

DISCOURS PRONONCÉ
A L'INAUGURATION DU MONUMENT

ÉLEVÉ A LA MÉMOIRE

DE

HENRI MOISSAN

Membre de l'Académie des sciences,

à MEAUX,

le dimanche 4 octobre 1931,

PAR

M. AUGUSTE BÉHAL

Membre de l'Académie des sciences

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,
MESSIEURS LES REPRÉSENTANTS DE LA VILLE DE MEAUX,
MESDAMES,
MESSIEURS,

Le Ministre de l'Instruction Publique et des Beaux Arts, M. Mario Roustan, avait promis de présider cette cérémonie, et il eut été heureux d'apporter les hommages du Gouvernement à la mémoire de l'illustre savant, Henri Moissan, dont vous voulez perpétuer le souvenir; mais la règle inflexible imposée aux Ministres: celle de ne pas

prendre la parole, dans une réunion publique, en cours de période électorale, nous prive de sa présence, et il m'a prié de le représenter.

Délégué, déjà, par l'Académie des Sciences de l'Institut de France, il m'est agréable de compter, parmi nous, un certain nombre de ses membres: MM. Gabriel Bertrand, Charles Maurain, Georges Urbain, professeurs à la Sorbonne, MM. Camille Matignon et Marcel Delépine, Professeurs au Collège de France et M. Alexandre Desgrez, Professeur à la Faculté de Médecine.

Laissez-moi, en ma qualité d'ancien Président de l'Académie de Médecine, signaler qu'un certain nombre de ses membres, représentant toutes ses sections, assistent à cette réunion et que je ne puis les signaler nominativement par crainte d'un oubli.

Les Amis, les Élèves, et les Admirateurs d'Henri Moissan se sont réunis, sous la présidence de M. Marlio, pour élever à sa mémoire un monument rappelant les services qu'il a rendus au Monde et la gloire qu'il a répandue sur la Ville de Meaux et la Patrie. Ce n'est pas une cérémonie banale, mais un hommage rendu au travail servi par l'intelligence, pour faire avancer la Science Chimique, celle qui contribue le plus, au progrès du bien-être de l'Humanité.

Les représentants de la Ville de Meaux savent, que ce qui fait la renommée d'une ville, ce n'est point tant la bonne tenue de ses rues, la beauté de ses monuments, la prospérité de son commerce et de son industrie, mais surtout, la gloire de quelques hommes d'exception, qui par un labeur acharné, par une volonté tenace, par une pensée dégagée des contingences de la vie habituelle, et, par leur désintéressement, contribuent au bien-être matériel de l'homme, dans les Sciences, et à l'élévation du niveau moral, dans les Arts et les Lettres.

Henri Moissan était de ceux-là. Je le vois, encore, avec sa haute et svelte stature, son profil de médaille, ses longs cheveux, sa barbe noire, que l'âge n'avait pas encore argentée, son teint bistré, son front large, ses yeux bruns pleins de lumière, ses lèvres un peu épaisses, que voilaient ses moustaches et qui, volontiers, se rele-

vaient en un sourire plein de charme.

Elégant dans sa démarche, il l'était encore dans ses paroles et ses écrits.

Son accueil était toujours affable, plein de simplicité et de sympathie.

Il avait coutume de dire, lorsque son nom était déjà célèbre dans le Monde, qu'il faut placer son idéal si haut qu'on ne puisse l'atteindre.

Pour lui, le but suprême de la vie était de travailler toujours, de travailler sans relâche, sans cesse, pour agrandir, dans la science qu'il avait abordée et qu'il aimait tant, la chimie, le champ de nos connaissances.

C'était un audacieux, ne reculant ni devant l'effort ni devant le danger.

Deux de ses élèves, le Professeur Lebeau et le Professeur Hœnigschmidt viennent, en termes éloquents, de vous retracer son œuvre, mais qu'il me soit permis, à mon tour, d'en esquisser quelques traits.

La pensée de Moissan était audacieuse autant que son travail:

Il s'attaque à l'isolement du fluor, que jusque là, beaucoup de savants avaient tenté d'obtenir, parmi lesquels plusieurs avaient été victimes d'accidents, au cours de cette recherche.

Mépris du danger; audace chez un presque débutant, d'entreprendre une œuvre que des savants, déjà connus, n'ont pu réaliser.

C'est l'électrolyse qui lui donne ce gaz redoutable, qui enflamme la plupart des corps qu'il touche, qui fait explosion, à froid, au contact de certains gaz et de diverses matières.

Découverte sensationnelle au point de vue scientifique, mais qui n'a pas d'utilité pratique. Or, la chimie vaut surtout par son application, par les services qu'elle rend, et Moissan, avec un rare bonheur, va, dans de longues séries de recherches, avec une patience et une habileté qu'on ne saurait trop admirer, contribuer par ses travaux, complètement désintéressés, à doter la France et le Monde de nombreuses industries.

C'est d'abord, le diamant qu'il tente de reproduire et il mène à bien cette tâche, après de longues, délicates et dangereuses recher-

ches; mais, le diamant obtenu, n'est qu'un joyau de plus dans l'écrin de la Chimie théorique et sans application possible.

En revanche, ses études préalables lui ont permis d'obtenir des carbones condensés que l'industrie va utiliser pour des buts divers.

Véritable initiateur, dans l'emploi des hautes températures pour les réactions chimiques, il en obtient des résultats de premier ordre.

Il fond et il volatilise, parfois, des corps réfractaires jusque là. La fusion de l'alumine lui donne le corindon, dont les beaux échantillons que nous fournit la nature, sont des pierres précieuses et que l'industrie, à cause de leur dûreté, va puiser à la source nouvelle que Moissan vient de faire jaillir, pour en faire des abrasifs.

Métaux à l'état de pureté, carbures, siliciures, borures, tout un chapitre de la chimie minérale qu'il va créer et d'où va sortir dans divers pays, un grand nombre d'applications.

L'œuvre de Moissan ne s'est point éteinte avec lui et il en est souvent, ainsi, de toute œuvre chimique. Il a formé des élèves qui, initiés à ses disciplines, ont complété quelques-uns de ses travaux et parmi lesquels vous avez entendu, tout à l'heure, les représentants les plus qualifiés, le Professeur Lebeau et le Professeur Hœnigschmidt.

Devenus, eux-mêmes, des maîtres, ils créent, à leur tour, des méthodes nouvelles, tracent de nouveaux chemins qui seront utilisés par eux ou par ceux qui les suivront.

Il est rare qu'un savant ait le bonheur de voir l'application industrielle de quelques-unes de ses recherches, but suprême de la Chimie; Moissan connut cette joie. Mais quel que fut l'envergure de son esprit, il n'a pu s'imaginer tout ce qui en découlerait.

Or, voici le carbure de calcium, matière première industrielle, qu'il a trouvée, qui a fourni une nouvelle source de lumière, et permis la création de l'industrie de la soudure autogène, qui devient, par sa combinaison avec l'azote de l'air, la cyanamide calcique, apportant aux terres, sous une forme particulièrement assimilable, l'azote

et la chaux, qui donnent aux plantes plus de force et de fécondité.

Voici l'acétylène, né par l'action de l'eau sur le même carbure, qui, uni au chlore, crée toute une série de solvants incombustibles et dont l'un est utilisé pour la fabrication de l'acide monochloracétique qui sert à la préparation synthétique de l'indigo.

Voici encore, cet acétylène qui, combiné à l'eau, puis à l'oxygène, engendre l'acide acétique que l'on n'obtenait que par la distillation du bois et dont la consommation est, pour ainsi dire, chaque jour accrue par son emploi dans la fabrication des acétyl-celluloses, utilisées pour l'obtention de la soie artificielle et des vernis.

Et voici, enfin, ce même acétylène qui, combiné avec l'eau, fournit un produit aldéhydique, dont le polymère solide, combustible brûlant sans fumée, facilement transportable qui, entre autres emplois, sert à réchauffer les gamelles de nos soldats en campagne.

Demain, si le besoin s'en faisait sentir, il donnerait naissance à l'alcool identique à celui qui provient de nos distilleries. Sa carrière n'est pas terminée.

Messieurs les représentants de la Ville de Meaux:

Votre ville s'est honorée en honorant Henri Moissan, il n'était cependant que votre fils adoptif, mais vous pouvez le réclamer pour votre fils spirituel, car c'est ici qu'il a fait ses premières études comme l'a si bien rappelé, ce matin, M. Papillard, Principal de votre collège.

Du reste, Schiller a dit que: «ce n'est ni la chair, ni le sang qui font qu'on est le fils d'un homme, mais le cœur», et celui de Moissan était avec vous.

Vous avez fait plus que payer une dette de reconnaissance, en érigeant sur une de vos places qui porte son nom, le monument de Moissan dû au ciseau du maître Aronson. Vous avez en même temps, établi un symbole éducatif.

Plus tard, quand le temps paraîtra avoir amoindri la valeur de l'il-

lustre savant, quand de nouveaux travaux se seront superposés aux siens, le père conduisant son fils par la main et lui montrant le monument érigé sur cette place lui dira: «C'est l'image d'Henri Moissan, il était par le cœur le fils de notre cité, il a fait ses études dans notre collège, c'était un chimiste, sorti de la Pharmacie qui compte tant d'illustrations dans cette science. Il a par son travail, par sa volonté par son intelligence, contribué au bien-être de l'humanité et à l'avancement de la science. Il a gravi, un à un, tous les degrés de l'échelle de la renommée et il en a atteint le sommet». Peut-être naîtra-t-il dans ce jeune cœur, la vocation qui le conduira à suivre les traces de l'homme de génie auquel nous venons de rendre hommage.

Il me reste une tâche agréable, et que je suis fier de remplir, celle de remercier les hommes éminents qui par des paroles d'une rare élévation de pensée ont contribué à rehausser l'éclat de cette cérémonie: le grand industriel qu'est M. Louis Marlio, Président du Comité, M. Prunet, Maire de la Ville de Meaux, M. le Sénateur Lugol, Président du Conseil Général, Président de l'Association des Anciens Elèves du Collège de Meaux; M. Lebeau, Professeur à la Faculté de Pharmacie, Président de la Société des Amis et Anciens Elèves d'Henri Moissan, enfin M. O. Hœnigschmidt, Professeur à l'Université de Munich, qui a parlé au nom des délégations étrangères si nombreuses et dont les illustres représentants ont tenu à apporter un hommage qui nous touche profondément, au souvenir glorieux d'Henri Moissan.

Au nom du Gouvernement de la République, et en particulier au nom de M. le Ministre de l'Instruction Publique et des Beaux Arts, je suis heureux d'apporter aux délégués étrangers le salut cordial du Gouvernement.

INAUGURATION D'UNE PLAQUE COMMÉMORATIVE

APPOSÉE SUR LA MAISON HABITÉE

par

ÉMILE MAUPAS

A ALGER,

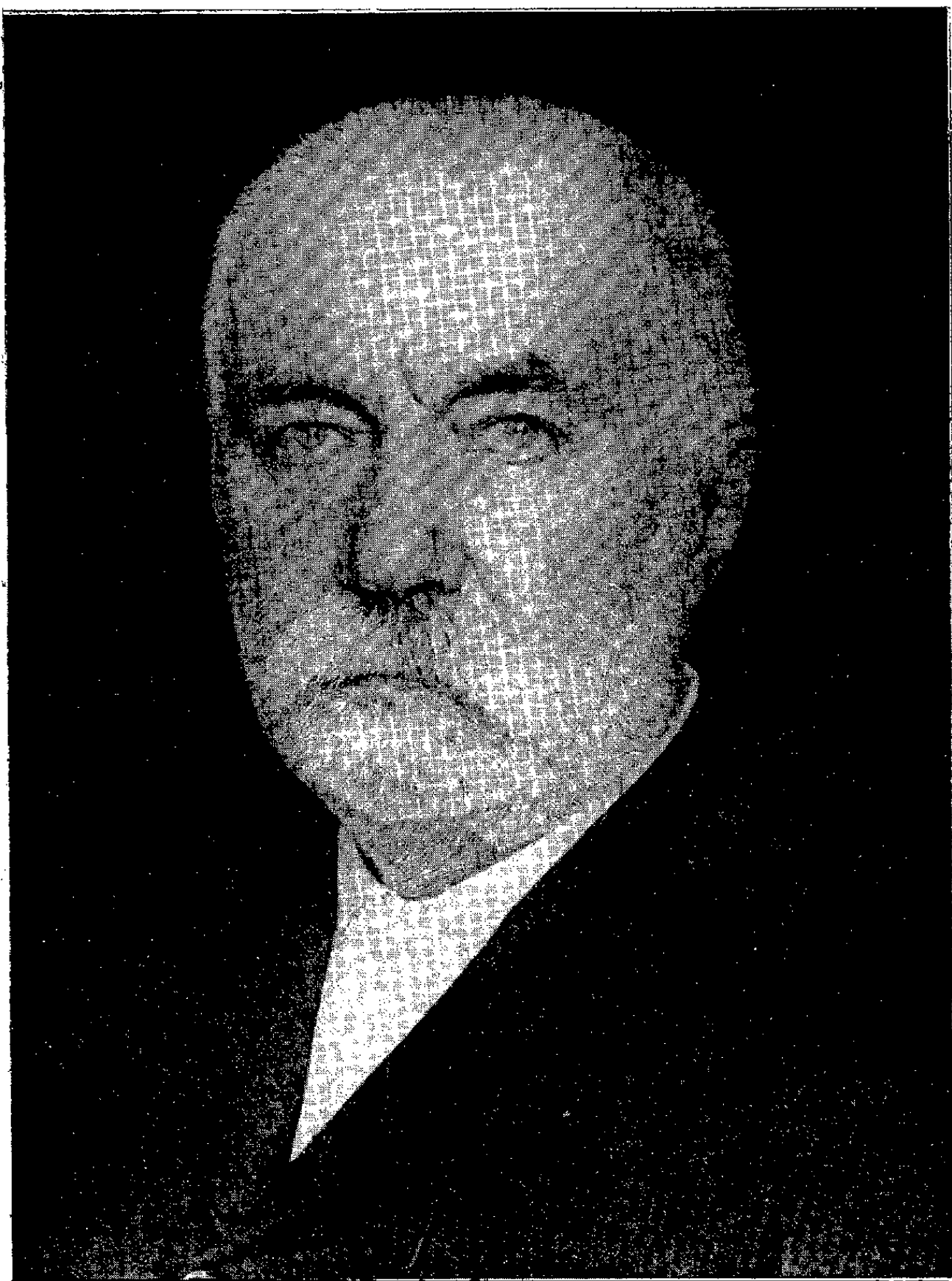
le mercredi 6 avril 1932.

DISCOURS DE M. MAURICE CAULLERY

Délégué de l'Académie des sciences.

MONSIEUR LE GOUVERNEUR GÉNÉRAL,
MONSIEUR LE PRÉFET,
MONSIEUR LE MAIRE,
MESDAMES, MESSIEURS,

L'Académie des Sciences ne pouvait manquer de s'associer à l'hommage qui est rendu en ce moment à la mémoire d'Émile Maupas. Elle l'avait élu correspondant, pour sa section d'Anatomie et Zoologie, le 17 juin 1901. Quand fut créée, en 1913, une division des membres non résidants, le nom de Maupas fut un de ceux qui furent proposés pour la constituer et il en eût vraisemblablement fait partie s'il eût vécu un peu plus longtemps. L'Académie devait donc aujourd'hui se souvenir des liens qui l'unissaient à elle.



ÉMILE MAUPAS

1842 — 1916

Parlant en son nom, je m'attacherai surtout à rappeler l'œuvre scientifique de Maupas. Il ne m'a malheureusement pas été donné de connaître l'homme: mais il m'a cependant été possible de le deviner à travers ses travaux et aussi par ce que m'en ont dit plus d'une fois des amis, dont plusieurs sont présents ici. L'un d'eux, d'ailleurs, qui a su communiquer toujours tant de relief et de vie à tout ce qu'il a écrit sur l'Afrique du Nord et sur les Africains d'hier et d'aujourd'hui, M. E. F. Gautier, en a tracé un portrait manifestement véridique, en même temps que plein de sympathie ⁽¹⁾, auquel ma pensée se reporte en ce moment.

La vie de Maupas, pendant les quarante-cinq ans où il habita Alger, fut faite de deux parts: celle que, chaque après-midi, il donnait à sa bibliothèque, et celle que, le reste du temps, il consacrait à ses recherches biologiques, dans la modeste maison devant laquelle nous sommes assemblés.

Ici, en ce faubourg de Bab el Oued, son petit appartement était tout le laboratoire où il a fait ses belles et originales découvertes, laboratoire dont la simplicité ne saurait être dépassée et à peine imaginée: «trois petites chambres, écrit M. Gautier, avec un vieux fauteuil, quelques chaises, des tables de bois peintes en noir. . . Les fenêtres donnaient sur la mer. C'était un point capital, non pas pour la splendeur du spectacle, quoique à coup sûr, Maupas y fût très sensible, mais c'est que la mer à Alger, c'est le Nord. . . Le microscope, devant la fenêtre, était imposant. . . Le reste du laboratoire surprenait par son exiguité. Tout tenait sur le marbre de la cheminée, là où, dans un intérieur bourgeois, il y aurait eu la pendule et les candélabres. C'étaient quatre ou cinq assiettes creuses, chacune recouverte d'une cloche de verre. C'était toute l'installation.»

C'est dans ce cadre que s'est accomplie toute la vie scientifique de Maupas, à laquelle au reste, rien ne semblait le destiner. . . Né à Vaudry, dans le Calvados, en 1842, il s'était dirigé, dans sa jeunesse

(1) E. F. Gautier: *Deux Algériens* (Le P. de Foucauld et Em. Maupas), Revue de Paris, 1^{er} sept. 1919.

vers les études historiques. Il était passé par l'École des Chartes, où il fit comme thèse un *Essai sur la législation des guerres féodales, d'après les textes coutumiers et les actes du XIII^e et du XIV^e siècles*. C'était, en tout cas, un apprentissage d'exactitude minutieuse et austère sur les documents. Nommé d'abord archiviste du Cantal, il vint à Alger, en 1871, en la même qualité, pour y devenir par la suite conservateur de la Bibliothèque Nationale. Il était désormais fixé en Algérie, pour jusqu'à sa mort, en 1916.

C'est à l'histoire naturelle qu'il demanda une distraction pour ses loisirs. La Botanique l'attira d'abord. Mais, dès avant 1880, il se donna complètement à l'étude des animaux microscopiques. Les matériaux de ses recherches lui étaient fournis, soit par les rochers de la plage, soit par les ruisseaux d'eau douce, au voisinage de Bab el Oued. Observateur rigoureusement exact, il a précisé la structure et la définition de bien des espèces, surtout parmi les Infusoires et les Nématodes. Mais son grand mérite est d'avoir appliqué à leur étude, au lieu de l'observation fortuite, au hasard des rencontres, comme on s'était à peu près uniquement borné à le faire jusque là, le procédé beaucoup plus fécond d'élevages et de cultures, dans des conditions déterminées, qui lui permettait de voir avec précision se succéder les phases de leur vie et de leur multiplication. C'est la méthode expérimentale, substituée à la simple observation, méthode féconde, mais dont le maniement en Biologie reste très délicat, même après que Claude Bernard l'a si magistralement codifié. Maupas avait les qualités de précision et de sagacité nécessaires. Il avait aussi l'ingéniosité et la minutie qui lui permettaient de réaliser, dans des conditions d'extrême simplicité, des cultures beaucoup moins aisées à conduire qu'il ne semble à première vue. Il était un vrai naturaliste. Il savait constituer, pour chaque espèce, dans une goutte d'eau, entre la lame et la lamelle du microscope, un milieu convenable, avec la nourriture ou les proies appropriées et en évitant la pullulation des bactéries. Ses cultures se poursuivaient à travers des semaines, des mois et parfois des années, pendant des centaines de générations, observées une à une. Et ainsi les résultats qu'il obtint forcèrent rapi-

dement l'admiration des connaisseurs. Dans la production zoologique énorme et touffue de la fin du XIX^e siècle, son œuvre possède à la fois une forte individualité et une indéniable importance.

*

* *

Voyons-en rapidement les principaux éléments. Ses recherches se sont concentrées sur quatre groupes d'animaux: les Infusoires, les Rotifères, les Nématodes et les Annélides Oligochètes. Mais, chez les uns comme chez les autres, il a étudié, avant tout les conditions de la reproduction et en premier lieu celles où intervient la sexualité. Là réside l'unité profonde de son œuvre. Dans ces problèmes qui sont aujourd'hui de pleine actualité, il a été un précurseur.

Particulièrement remarquables et novatrices ont été ses recherches sur les Infusoires ⁽¹⁾. Grâce à sa méthode de cultures poursuivies pendant des centaines de générations, et qu'il a été le premier à réaliser, il a su élucider définitivement et faire connaître avec une précision parfaite, dans ses plus minimes détails, le phénomène capital de la conjugaison de ces animaux, phénomène qui est, chez eux, l'équivalent de la reproduction sexuée des animaux supérieurs. Avant lui, on en était réduit au hasard pour le rencontrer sporadiquement. Dans son laboratoire si rudimentaire, avec son outillage plus que simple, il a su provoquer à volonté la conjugaison, par vastes épidémies, en suivre ainsi toutes les phases, en étudier, avec une rigoureuse sûreté, dans leur ordre naturel, toutes les étapes, en fixant, pour l'examen histologique, par des méthodes qu'il a mises au point, de nombreux couples tués au moment convenable. Il a fait cette étude d'une façon comparée sur toute une série d'espèces, en mettant en évidence l'unité générale du processus et ses modalités se-

(1) Voici, en dehors de nombreuses notes préliminaires, ses principaux mémoires; *Contributions à l'étude morphologique et anatomique des Infusoires Ciliés* (Arch. Zool. Experim. sér. 2, t. I, 1883, p. 427-664, pl. 19-24). — *Recherches expérimentales sur la multiplication des Infusoires Ciliés* (Ibid., sér. 2, t. 6, 1885, p. 165-277, pl. 9-12). *Le rajeunissement caryogamique chez les Ciliés* (Ibid., sér. 2, t. 7, 1886, p. 149-517, pl. 9-23).

condaires. L'ensemble de ces recherches, d'une exactitude impeccable, et que le temps a définitivement consacrée, est un véritable monument. On ne saurait encore aujourd'hui, trop admirer la perfection avec laquelle il a élucidé toutes les phases si compliquées de la conjugaison et, en particulier, l'analyse minutieuse qu'il a faite des transformations multiples et inattendues de l'appareil nucléaire. Cela lui a valu l'admiration sans réserve des juges les plus qualifiés et les moins suspects, tels qu'Otto Bütschli, professeur de Zoologie à l'Université d'Heidelberg, un des maîtres incontestés de la Protozoologie d'alors. Passant moi-même au sortir de mes années d'études, quelques semaines à Heidelberg, en 1891, j'y ai recueilli les échos de cette admiration, de la bouche de Bütschli et de celle de son assistant Wladimir Schewiakoff, lui aussi connaisseur éminent en la matière. En 1903, d'ailleurs, sur la proposition de Bütschli, l'Université d'Heidelberg conférait solennellement à Maupas le grade de docteur *honoris causâ* « pour les importantes recherches biologiques et pour « la pénétration spéciale de ses travaux sur la multiplication des Infusoires, qui ont fait progresser et approfondir le problème de la « reproduction sexuée (1) ».

Plus discutables apparaissent aujourd'hui, mais non moins remarquables à l'époque, ont été les idées émises par Maupas sur le rôle physiologique de la conjugaison chez les Infusoires. Il l'a considérée, en raison des circonstances où elle se produisait dans ses cultures et des conséquences qui en découlaient, comme réalisant un rajeunissement nécessaire des lignées d'Infusoires, à la suite d'une longue période de multiplication qui amenait un vieillissement, une sénescence fatale. Cela indiquait donc, au moins chez les Infusoires,

(1) Voici les considérants textuels figurant sur les procès-verbaux et dont je dois la communication à l'obligeance de M. le Dr. Limb, directeur actuel de la bibliothèque de l'Université d'Heidelberg:

« *Virum. doctissimum. clarissimum. Æmilium Maupas. bibliothecarium. Museo algeriensi. adjunctum. quicum. indagationibus. diligentissimis acutissimisque. de. infusoriorum. divisione. et. conjugatione. egerit. questionem. de. generatione. digenea. valde. intricatam, altius. persecutus. est. ac. summopere. promovit. qui. ab. his. rebus. profectus. alias. quoque. biologię. partes. laudabili. studio. egregioque. successu. pertractavit.*

la nécessité périodique de phénomènes de sexualité et allait à l'encontre de théories retentissantes formulées par Aug. Weismann, sur la vie, la mort et l'hérédité. Depuis quarante ans, ces conceptions de Maupas, relativement au rôle de la conjugaison, ont été l'objet d'expériences de vérification de plus en plus étendues et précises. En Amérique, Calkins, Woodruff et Jennings, en Italie, P. Enriques, en Russie, Metalnikoff, en France, Ed. Chatton ont successivement repris et approfondi le problème. Aujourd'hui, la sénescence ne se présente plus avec le caractère absolu et inévitable que lui avait attribué Maupas: la multiplication peut, dans des conditions déterminées, se poursuivre indéfiniment sans la provoquer et la conjugaison peut être indéfiniment évitée, ou au contraire provoquée à volonté par l'intervention d'agents convenablement choisis, — des substances chimiques intervenant dans la nutrition, ou ajoutées directement au milieu, ou produites par le métabolisme de bactéries — ainsi que M. Chatton l'a démontré tout récemment. La question a donc évolué et progressé, mais la théorie du rajeunissement caryogamique reste une étape qui a eu une très grande valeur suggestive et un haut intérêt dans l'étude générale de la reproduction.

C'est aussi l'étude de la sexualité qui a attiré Maupas vers les Rotifères, animaux beaucoup plus élevés dans la série que les Infusoires, mais de dimensions guère moins microscopiques. Ses recherches n'ont donné lieu qu'à quelques notes publiées aux Comptes Rendus de l'Académie ⁽¹⁾, mais elles ont précisé d'une façon définitive les conditions très particulières de la sexualité dans tout le groupe. Maupas a établi, en effet, chez ces animaux, l'existence de deux catégories de femelles, les unes obligatoirement parthénogénétiques, ne donnant naissance qu'à des femelles, les autres fécondables: ces dernières, si elles ne sont pas fécondées, donnent naissance uniquement

(¹) *Sur la multiplication agame de quelques Métazoaires inférieurs* (C. R., T. 109, 1889, p. 270-272). *Sur la multiplication et la fécondation de l'Hydatina senta* (Ibid. t. 111, 1890, p. 310-312). — *Sur le déterminisme de la sexualité chez l'Hydatina senta* (Ibid., t. 113, 1891, p. 388-390). — *Sur la fécondation de l'Hydatina senta* (Ibid. t. 111, 1890 p. 505-507).

à des mâles; si elles sont fécondées, elles produisent des œufs spéciaux, qui ont un développement différé et deviennent toujours des femelles. Maupas ne pouvait pas ne pas se demander quel était le mécanisme qui déterminait l'une ou l'autre de ces catégories. Il a déduit de ses expériences que la température jouait le rôle décisif. Ici encore ses recherches ont été le signal d'une série de travaux expérimentaux, dans divers pays, exécutés tous sur l'espèce même dont s'était servi Maupas et en s'inspirant de ses méthodes, par M. Nussbaum en Allemagne, Punnett en Angleterre, A. F. Shull et Whitney en Amérique. Il ne semble pas qu'une réponse définitive ait encore été clairement donnée à ce problème.

Sur d'autres animaux tout différents et constituant un groupe souvent désespérant par son uniformité, les Vers Nématodes libres, Maupas a mis en évidence, toujours par des cultures méthodiques, une série de faits d'un haut intérêt, prouvant, chez une série d'espèces, l'existence, soit de la parthénogenèse, soit de l'hermaphrodisme avec autofécondation. Dans le cas de ces dernières, il a vu apparaître sporadiquement de très rares mâles, qui ne cherchent plus à s'accoupler et en ont perdu l'instinct, comme s'ils n'étaient plus pour l'espèce qu'un dernier et inutile vestige. C'est pour ces recherches sur la sexualité des Nématodes et pour d'autres qu'il avait faites sur leurs mues ⁽¹⁾, que l'Académie des Sciences lui avait décerné, en 1901, le grand prix des Sciences physiques.

Il est enfin, parmi les recherches de Maupas, une quatrième série qui doit être mentionnée, c'est celle sur la multiplication asexuée de certains petits Vers Oligochètes d'eau douce (*Nais*, *Dero*, *Pristina*, *Ælosoma*). Il en a obtenu, par des cultures prolongées, pendant des mois et même des années, des centaines de générations successives, par simple division du corps, sans trace de reproduction sexuée. Maupas, en entreprenant ces cultures, devait sans doute s'attendre à

⁽¹⁾ *La mue et l'enkystement chez les Nématodes* (Arch. Zool. expérim., sér. 3, t. 7, 1900, p. 563-632, pl. 16-18. — *Modes et formes de reproduction des Nématodes* (Ibid. sér. 3, t. 8, 1901, p. 463-624, pl. 16-26). — *Essais d'hybridation chez les Nématodes* (posthume, Bull. Biol. France Belgique, t. 52, 1919, p. 467-486).

constater, ici comme chez les Infusoires, une intervention périodique nécessaire de la sexualité. Il n'en a rien été. Maupas a enregistré fidèlement le résultat, mais le mémoire qu'il avait complètement rédigé sur ces expériences n'a jamais été livré par lui à l'impression. Tout en se rangeant aux données expérimentales, il avait dû garder dans son esprit une incertitude résultant de la contradiction avec les conclusions auxquelles l'avaient amené ses recherches sur les Infusoires.

On a jugé convenable de le publier après sa mort ⁽¹⁾, parce que d'autres faits analogues ont été annoncés, parfaitement d'accord avec les expériences de Maupas, et qu'ici encore il faisait figure de précurseur. Au reste, la contradiction apparente avec le cas des Infusoires n'existe plus, maintenant que le rajeunissement karyogamique n'apparaît plus chez ces derniers comme une nécessité inéluctable.

Tels sont les principaux travaux de Maupas. Ils ont, comme on le voit, pour centre commun le rôle de la sexualité dans la propagation de l'espèce, c'est-à-dire un des problèmes les plus intéressants et les plus généraux de la Biologie. Il est aujourd'hui de pleine actualité, mais Maupas l'a abordé en initiateur. Les données de fait qu'il a apportées subsistent intactes. Ses conceptions théoriques, ou certaines de ses interprétations ont pu devoir être modifiées, comme il est inévitable. La valeur, l'originalité et la solidité de son œuvre sont pleinement évidentes avec le recul d'aujourd'hui.

*
* *

Il est donc très opportun que l'endroit où il a médité et expérimenté soit indiqué aux nouvelles générations scientifiques et cela d'autant plus que le cadre et les moyens matériels de ses recherches étaient plus modestes. Car c'est une preuve, plus utile aujourd'hui que jamais à administrer, de la prééminence de l'idée sur la matière. Certes, en l'état actuel des Sciences, le besoin se fait de plus en plus impérieusement sentir d'installations et d'outillages perfectionnés ainsi

⁽¹⁾ *Expériences sur la reproduction asexuelle des Oligochètes* (Manuscrit daté d'Avril 1899. — publication posthume, Bull. Biol. France Belgique, t. 53, 1919, p. 150-160).

que de ressources considérables et nos laboratoires français doivent être améliorés. Mais les installations les plus puissantes ne peuvent être vivifiées que par l'idée créatrice et celle-ci parvient encore à se manifester dans des conditions matérielles précaires. Sans compter que la méditation nécessaire à la découverte est souvent troublée, dans la direction de grands laboratoires, par les besoins parasites qu'entraîne leur administration. De ces vérités, l'exemple de Maupas est une illustration significative, que cette plaque contribuera à rappeler.

La valeur de cet exemple est d'autant plus frappante que Maupas n'était pas un professionnel de la Zoologie. Celle-ci n'était après tout que la satisfaction de sa fantaisie, en marge de sa profession, son *hobby*, comme disent les Anglais. Elle répondait, en réalité, au besoin impérieux d'un esprit élevé d'échapper à la servitude et à la routine de la tâche quotidienne. Maupas appartient, en somme, à la famille, trop souvent sous-estimée et en réalité si féconde, des amateurs. Son cas n'évoque-t-il pas celui du vénérable fondateur de la microscopie au XVII^e siècle, Antoine van Leeuwenhoek, qui n'était pas non plus un savant d'Université? Il avait appris tout jeune le maniement des verres grossissants, chez un drapier d'Amsterdam, en comptant les fils des étoffes. Ainsi était née en lui la passion de l'observation microscopique. Il taillait lui-même ses lentilles avec une habileté supérieure et gagnait sa vie dans les très modestes fonctions d'huissier audiencier de la chambre des échevins de Delft, tout en explorant le premier pendant ses loisirs et révélant à la science le monde des animaux microscopiques, dont il communiquait au fur et à mesure l'histoire à la Société Royale de Londres.

Maupas a eu, sans aucun doute, la meilleure récompense de sa modeste et laborieuse existence dans l'estime qui lui a été témoignée par tous ceux à l'opinion desquels il devait tenir. La valeur de ses travaux a été pleinement et immédiatement appréciée du monde scientifique. Il en a reçu les témoignages les plus irrécusables et les plus flatteurs. Quand, vers la fin de sa vie, un groupe de ses amis organisa une souscription pour frapper une médaille à son ef-

figie, les cotisations affluèrent de toutes parts. Si solide et si étendue qu'ait été sa réputation scientifique, on doit cependant admettre, avec M. E. F. Gautier, qu'en dehors du petit cercle de ses amis personnels, — qui aimaient à le visiter à la Bibliothèque et faisaient de celle-ci une réplique de la librairie Paillot, dans l'*Orme du Mail*, où « tout ce qui avait envie de causer entre hommes se rencontrait, — Alger tout entier a toujours ignoré Maupas ». J'en conclus qu'il est très heureux que les nouvelles générations algéroises, en apercevant désormais cette plaque, soient amenées à s'interroger à son sujet et à prendre conscience du lustre que, par ses travaux scientifiques, Maupas a jeté, pour sa part, sur Alger et l'Algérie, dans les dernières années de l'autre siècle.

C'est hier que l'on célébrait le premier centenaire de la vie française en Algérie. Une belle série de publications doit contenir le bilan de l'œuvre de notre race sur le sol d'Afrique, pendant ce premier siècle. Au début, l'effort principal devait nécessairement aller vers l'action proprement dite: le spectacle de l'Algérie contemporaine témoigne de ce que cet effort a été. Mais très riche aussi a été l'œuvre intellectuelle et elle continue à s'épanouir magnifiquement dans l'Université d'Alger, dans l'Institut Pasteur d'Algérie et dans d'autres institutions. La personne de Maupas nous reporte assez loin en arrière. Il y a déjà un demi-siècle que, derrière ces fenêtres, il scrutait, dans son microscope, la vie des Infusoires et, en dehors de l'intérêt que les hommes de science pouvaient prendre à ses résultats, la nature même de ses recherches, la tranquillité parfaite avec laquelle il pouvait faire ses observations n'étaient-elles pas un signe indéniable, parmi bien d'autres, que la civilisation française était assise sur ce rivage d'une façon définitive et solide et qu'elle s'y manifestait, librement et brillamment, dans les domaines les plus subtils de la pensée.

FUNÉRAILLES

DE

GUSTAVE FERRIÉ

Membre de la Section de Géographie et Navigation de l'Académie des Sciences,

à PARIS,

le jeudi 18 Février 1932.

DISCOURS

DE

M. ROBERT BOURGEOIS

Président de l'Académie.

MADAME,
MESSIEURS,

L'Académie des Sciences, le Bureau des Longitudes, l'armée, la science française, la science mondiale, sont en deuil. Le général Ferrié, notre confrère, qu'il y a quelques jours à peine nous voyions encore à nos séances plein de force et de vie, n'est plus. La nouvelle de l'opération grave qu'il venait de subir, puis après un bien court délai, la nouvelle de sa mort, ont été pour nous tous, comme un coup

de foudre; nous sommes encore à nous demander si sa disparition est une réalité.

Celui qui vient de nous quitter était à la fois un grand soldat, un savant éminent et un remarquable organisateur. Aussi, retracer sa carrière scientifique, indépendamment de sa carrière militaire, est une impossibilité. Toutes deux s'enchevêtrent, car son ambition constante était de faire profiter l'armée qui lui était si chère de tout ce que sa haute compétence scientifique lui faisait découvrir et réaliser.

L'œuvre de toute la vie de Ferrié se rapporte à la télégraphie sans fil. A sa sortie de l'École Polytechnique, il choisissait l'arme du génie et dès le début était affecté au dépôt central de la télégraphie militaire. Là il est pris immédiatement par l'immense intérêt qui s'attache dès 1898 aux phénomènes de propagation des ondes; il en étudie les applications militaires et dès lors, comme il l'a si souvent répété, sa carrière technique et scientifique est définitivement fixée.

De ce moment, il s'efforce sans cesse de contribuer à la technique radiotélégraphique et de développer ses applications sans concours étranger. C'est le résumé de toute sa carrière.

Mais comme doit le faire et comme le fait tout grand esprit scientifique, il procède par étapes. Dans une première période, il entreprend des recherches dans le but de concevoir les phénomènes et de réaliser les appareils. Dès le début, il apporte, par la découverte et la création d'un type spécial de détecteur, un progrès des plus importants à la réception des signaux de télégraphie sans fil, en permettant leur lecture à l'oreille par leur son. Il réalise en même temps, au cours d'une campagne coloniale marocaine, les premières applications de ses découvertes et commence en 1903 l'installation à la Tour Eiffel d'un poste puissant qui rendra par la suite tant de services.

A partir de 1909, Ferrié estime la technique suffisamment avancée et entreprend un large développement des applications de la télégraphie sans fil. C'est à cette époque que se rapporte l'emploi des appareils à bord des dirigeables et des avions militaires, enfin l'applica-

tion de la télégraphie sans fil au problème de l'envoi de l'heure du méridien initial à tous les postes de réception que peut toucher la Tour Eiffel, en liaison avec l'Observatoire de Paris. Réalisation d'une portée immense qui assure aux navires la détermination précise de leurs positions à la mer et révolutionne la détermination des différences de longitudes. Ces résultats mettent la France au premier rang pour le problème de la distribution de l'heure; Paris est choisi comme siège du Bureau International de l'Heure.

Arrive 1914, la guerre. Ici, ce que l'on peut appeler la chance française, trouve à la tête des services de télégraphie militaire l'homme le plus compétent qui soit, celui qui à une science profonde joint une énergie peu commune et un incomparable esprit réalisateur. Il serait trop long d'énumérer toute l'ampleur des recherches, des découvertes, des réalisations faites par le général Ferrié et les savants collaborateurs qu'il avait réunis autour de lui et dont le continuel dévouement ne lui a jamais fait défaut. Il suffit de dire que dès le début et pendant toute la durée de la guerre, la France fut toujours, en télégraphie et téléphonie militaires, d'une incontestable supériorité. Nos alliés nous suivirent; quant à nos ennemis, malgré leur puissante organisation technique, ils furent toujours considérablement en retard. L'armée française a été ainsi toujours la première, grâce à Ferrié, qui se montra dans ces circonstances non seulement un grand chef auquel doit aller la reconnaissance du pays, mais un des meilleurs artisans de la victoire finale.

Après la guerre, Ferrié réussit à conserver la cohésion entre les spécialistes dont l'union avait donné de si bons résultats. Il fut l'âme du projet d'une grande opération internationale de différence de longitudes mondiale, actuellement en cours d'exécution, sous les auspices du Bureau des Longitudes.

Il collabora également, avec toute sa compétence et toute son ardeur, à la réalisation de l'expédition scientifique que l'on appelle l'année polaire, qui doit donner, au point de vue de la physique du globe, des résultats de tout premier ordre. Il nous en parlait

encore au Bureau des Longitudes, il y a une quinzaine de jours; la mort vient de le surprendre au milieu de ses travaux.

Tant de services rendus avec un dévouement sans limites et un complet désintéressement devaient avoir leur consécration scientifique. Dès 1911, le Bureau des Longitudes l'appelait auprès de lui, en 1922 l'Académie des Sciences le nommait à l'unanimité, à la vacance créée dans la section de géographie et navigation, par le décès de notre confrère Grandidier, après lui avoir décerné, en 1921, sa plus haute récompense: le prix Osiris.

A l'étranger, ses mérites scientifiques avaient peut-être encore plus de retentissement que dans notre pays, et sa place se marquait au premier rang dans les unions et comités scientifiques internationaux. Il était successivement nommé président de la Commission internationale des Longitudes par T. S. F., membre de la Commission Internationale de l'Heure, président de l'Union Internationale de Radiotélégraphie scientifique, et tout récemment, quand le Conseil International de Recherches modifia ses statuts, en 1931, et procéda à l'élection d'un nouveau Bureau, ce fut Ferrié qui d'acclamation fut nommé premier vice-président de la nouvelle organisation. Toutes les sociétés scientifiques françaises de géodésie, d'astronomie, de radiotélégraphie, d'électricité le comptaient comme président ou membre de leur Conseil. Il n'était de par le monde un congrès intéressant ces sciences auquel il ne participât avec une autorité devant laquelle tout le monde s'inclinait. Si l'on ajoute à cela toutes les inspections que lui imposaient ses fonctions d'Inspecteur général des services de télégraphie militaire et des troupes et services de transmissions, en France, en Algérie, au Maroc, au Levant, on reste confondu devant une telle accumulation de travaux et devant une telle infatigable activité. Au moment même où il entrait au Val-de-Grâce, il était sur le point de partir en Syrie.

Tel était celui auquel la science doit tant de résultats. Mais à côté du savant il y avait l'homme. Trouver un camarade et un ami plus sûr, un collaborateur plus accueillant, et pour ceux qui servaient sous ses ordres, un chef plus bienveillant, est impossible à dire. Sa

haute compétence scientifique, qui le plaçait au premier rang, était chez lui comme cachée sous une affabilité et une modestie qui faisaient l'admiration de tous ceux qui le connaissaient. Qui l'a approché l'a aimé. C'est le plus bel éloge que l'on puisse faire d'un homme.

La perte est immense pour la science; elle l'est plus encore pour la compagne si dévouée de sa vie, qui l'entourait d'une affection qui le soutenait dans ses travaux, lui faisait oublier ses fatigues et devant laquelle je m'incline.

Au nom de l'Académie des Sciences, au nom du Bureau de Longitudes, j'exprime à Madame Ferrié et à toute sa famille la part bien vive que tous leurs membres prennent à la disparition d'un des plus éminents de leurs confrères. Puisse l'hommage que nous lui rendons être un adoucissement à leur douleur, et vous, Ferrié, mon confrère, mon camarade et mon ami, non pas un adieu, mais au revoir.



DISCOURS PRONONCÉ
A L'INAUGURATION DU MONUMENT
ÉLEVÉ A LA MÉMOIRE
DE
CHARLES BOSSUT

Membre de l'Académie des sciences,

à TARTARAS, Loire,

le dimanche 5 juin 1932,

par

M. ÉMILE MATHIAS,

Correspondant de l'Académie.

MONSIEUR LE MAIRE,

MESDAMES,

MESSIEURS,

Charles Bossut, membre de l'Institut National des Sciences et des Arts de France, des Académies de Bologne, de Pétersbourg, de Turin, etc. ⁽¹⁾ est né dans la commune de Tartaras (Loire), le 11 août 1730, de Barthélemi Bossut et de Jeanne Thonnerine. A l'âge de six ans, il perdit son père; un oncle paternel le recueillit. Le curé de la com-

⁽¹⁾ Ce sont ces titres qu'il se donne à la première page de *l'Essai sur l'Histoire générale des Mathématiques* de 1802 et de l'édition de 1810.

mune lui enseigna la grammaire et le latin et, à 14 ans, il fut mis au Collège de Jésuites de Lyon pour achever ses études. Le pauvre orphelin y fit des études brillantes. Il eut la bonne fortune d'y rencontrer dans le professeur de mathématiques du Collège, le P. Béraud, un maître éminent qui eut sur son développement intellectuel l'influence la plus heureuse. Ce maître admirable forma, pour la plus grande gloire des mathématiques françaises, trois élèves d'élite: Montucla, Bossut et Lalande, qui tous les trois appartiennent à l'Institut, et, par une curieuse ironie des choses, sont liés indissolublement à la question de l'histoire générale des mathématiques, qui exercera sur la destinée de notre héros une influence importante.

Le P. Béraud aimait ses élèves et la science; il avait établi dans l'enceinte du Collège un petit Observatoire, où ses meilleurs disciples s'initiaient à l'astronomie pratique et où Lalande commença sa formation.

Dans le Collège et vers la fin de ses études, Bossut lut les merveilleux *Eloges Académiques* de Fontenelle. Enthousiasmé, il écrivit directement à l'illustre secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences pour lui demander des Conseils. Aimant la jeunesse, celui-ci lui répondit par cette lettre exquise: « *Je vous prie de me donner de temps en temps des nouvelles de votre marche. J'ai un pressentiment qui me dit que vous irez loin. Mais je ne pourrai vivre assez longtemps pour jouir de vos succès.* » Fontenelle avait alors plus de 90 ans. Sa lettre détermina Bossut à faire le voyage de Paris et à lui rendre visite. Fontenelle lui fit bon accueil et le présenta à Clairaut et à D'Alembert. La carrière de Bossut était fixée.

Dès la fin de sa philosophie, Bossut avait pris l'habit ecclésiastique; bien qu'il ait gardé cet habit et le titre d'*abbé* jusqu'en 1792, il ne semble pas qu'il ait dépassé les ordres mineurs. Il a été toute sa vie un catholique convaincu. Il était donc très éloigné de D'Alembert par les opinions. Il n'en fut pas moins le collaborateur du grand géomètre quand celui-ci rédigeait la partie mathématique de l'*Encyclopédie*.

En arrivant à Paris, Bossut avait encore beaucoup à apprendre en mathématiques. Vraisemblablement, D'Alembert lui conseilla d'étudier

l'Analyse des infiniment petits du Marquis de L'Hôpital, et de se familiariser avec cette méthode de calcul.

On peut considérer Bossut comme le principal disciple de D'Alembert dont il étudia l'œuvre à fond, et même comme son seul disciple immédiat, car ce savant illustre, par une exception remarquable, n'a jamais été professeur; quand on l'interrogeait sur ses travaux pour tirer de lui des éclaircissements, il se contentait invariablement de dire: «voyez Bossut!» On devine combien l'influence et l'intimité d'un tel maître facilitèrent les premières recherches scientifiques de Bossut.

Celui-ci se lia aussi avec l'Académicien Camus, examinateur des élèves du génie et de l'artillerie. Camus présenta le jeune géomètre à M. d'Argenson, ministre de la guerre, qui, reconnaissant son mérite, le nomma en 1752 professeur à l'École du génie de Mézières, fondée en 1748.

Bossut n'était pas à Mézières depuis un an qu'il fut nommé Correspondant de l'Académie des Sciences; il n'avait pas 23 ans!

Il professa 16 ans à Mézières avec le plus grand succès; il y travailla beaucoup. Il publia pour ses élèves un *Cours complet de Mathématiques* plusieurs fois réimprimé sous des titres légèrement différents ⁽¹⁾. La dernière édition, publiée par Didot en 1800, comprenait 7 volumes in-8°, dont 2 volumes pour l'Hydrodynamique et 2 volumes pour le Calcul différentiel et intégral.

L'Académie des Sciences avait proposé comme sujet de prix à décerner en 1761: «*De déterminer la meilleure méthode d'arrimer un vaisseau, et les changements qu'on peut faire en mer à l'arrimage, soit pour mieux faire porter la voile au navire, soit pour lui procurer plus de vitesse, soit pour le rendre plus ou moins sensible au gouvernail.*»

Le prix fut partagé entre le fils d'Euler et Bossut. Comme Euler a dû aider son fils, le partage du prix, comme le rapporteur le remarque finement, était peut-être plus flatteur pour Bossut qu'un triomphe complet.

Bossut n'avait probablement jamais vu la mer; Euler non plus! Le

(1) Cette habitude, dans le cas de *l'Histoire générale des Mathématiques*, lui joua, à la fin de sa vie, un assez vilain tour.

sujet qu'ils avaient traité n'était évidemment pas épuisé, car l'Académie proposa la même question pour le concours de 1765. Bossut soumit au jugement de l'Académie un nouveau travail intitulé: *Traité de l'arrimage des vaisseaux*. Maintenant Bossut n'est plus un pur théoricien; il donne des conseils pratiques. Le prix fut partagé entre Bossut et des marins de profession.

Au concours de 1762, Bossut obtint encore un prix pour un mémoire intitulé: *Recherches sur les altérations que la résistance de l'éther peut produire sur le mouvement moyen des planètes.* » Albert Euler avait entrepris un travail sur le même sujet; mais il n'avait pas osé aborder la partie de la question qui regarde la Lune.

Il paraissait résulter du travail de Bossut que l'accélération observée par les astronomes dans le mouvement de la Lune pouvait s'expliquer par la résistance de la matière éthérée.

La même année, Bossut partageait avec Viallet le prix proposé par l'Académie de Toulouse pour la construction la plus avantageuse des digues.

Dès 1766, il étudia à Mézières l'Hydrodynamique et fit faire aux méthodes anciennes des progrès notables. Il n'existait pas encore d'expériences faites en grand sur le mouvement des fluides. Le duc de Choiseul accorda les fonds nécessaires et chargea Bossut de faire ces expériences. Il en résulta un *Traité d'Hydrodynamique* en deux gros volumes. La 1^{re} édition parut en 1771.

Ce Traité valut à Bossut, outre une grande réputation, la possibilité d'exposer sa science de prédilection dans une chaire créée pour lui. Cette chaire subsista jusqu'à la Révolution.

En 1768, Bossut fut appelé à Paris. Il y remplaça son ami Camus à la fois comme *académicien* et comme *examineur des élèves de l'artillerie et du génie*. Il apporta dans cette dernière fonction une équité et une indépendance absolues, gâtées semble-t-il par un fond de misanthropie qui augmenta avec les années.

Bossut perdit sa place d'examineur au moment de la Révolution en même temps que sa chaire d'Hydrodynamique. Il s'y était fait suppléer par Monge en 1780 et plus tard par Charles. En 1791, il de-

manda inutilement à rentrer dans sa chaire, dont les appointements étaient de 6000 livres, ce qui était considérable pour l'époque. Il ne lui restait plus alors pour subsister que la vente de ses ouvrages. La pauvreté ne l'empêcha pas de travailler, mais sa misanthropie s'en accrut.

Dès que l'Institut fut créé, il en fit partie. Lagrange et Laplace, les premiers, appartenirent à la section de géométrie; ils s'adjoignirent bientôt Bossut, pour y représenter vraisemblablement la mécanique des fluides. Ce choix nous paraît être la consécration la plus décisive de la valeur de Bossut.

Comme secours passager, on lui accorda un *logement au Louvre*, mais il en jouit peu de temps. L'Ecole Polytechnique se l'attacha comme examinateur; sa nomination est du 6 prairial an IV (25 mai 1796). Il ne se retira qu'en 1809; il avait alors 79 ans. Depuis l'Ecole Polytechnique n'a plus connu d'examineur aussi âgé.

En 1802, il fit paraître son *Essai sur l'Histoire générale des Mathématiques* en deux volumes, avec le portrait de l'auteur. Ce livre avait l'avantage d'être plus accessible au public que le grand ouvrage de Montucla (1738) qui ne traitait de l'*Histoire des Mathématiques* que jusqu'à la fin du 17^e siècle, en 2 volumes in-4°. Cet ouvrage fut réimprimé en 1798 avec des corrections et des additions considérables. Montucla étant mort en 1799, Lalande, élève comme lui du P. Béraud, continua le travail et lui ajouta 2 volumes parus en 1802.

Sous la forme de l'*Essai* de 1802, l'ouvrage de Bossut sur l'*Histoire des Mathématiques* avait été bien accueilli et même traduit en plusieurs langues étrangères. Il n'en fut pas de même, en 1810, pour la seconde édition, qui s'appelait cette fois, tout court, *Histoire générale des Mathématiques*. Dans la première édition, il ne parlait pas des auteurs vivants; mais l'*Histoire générale* comprenait les contemporains et il devait trouver des juges plus difficiles à satisfaire. L'auteur, qui avait exposé avec intérêt les discussions entre Newton et Leibnitz, et les démêlés plus récents des deux protecteurs de sa jeunesse: Clairaut et D'Alembert, s'était trouvé gêné en parlant d'autres auteurs, comme Lalande, pour lesquels il était moins bien dispo-

sé sans le vouloir. Cette gêne, dit Delambre, se laisse apercevoir dans ce qu'il supprime. Son grand âge (80 ans) lui interdisait l'espérance de faire mieux; mais il n'avait pu éloigner certaines préventions et les derniers chapîtres de son œuvre étaient entièrement à refondre. Au fond, son grand âge l'avait trahi.

A 82 ans, Bossut publia son dernier ouvrage intitulé: *Mémoires de Mathématiques concernant la Navigation, l'Astronomie physique, l'Histoire, etc.* Il comprenait des mémoires couronnés devenus introuvables, d'autres qu'il complétait et enfin un *Discours sur la vie et les ouvrages de Pascal*, dont le style avait été particulièrement soigné et qui lui tenait au cœur. Bossut était un grand admirateur de Pascal, dont il avait publié les œuvres complètes en 1779 et dont il partageait les convictions; et on peut se demander, avec certaines personnes, s'il n'a pas été un des derniers jansénistes, ce qui s'accorderait bien avec son caractère sombre et l'humeur chagrine des dernières années de sa vie plus particulièrement.

Ces années-là furent sans doute bien tristes pour ce savant solitaire, tourmenté par des infirmités devenues cruelles avec l'âge, mais plus encore par l'insuccès de son *Histoire générale des Mathématiques*. Il se croyait abandonné après avoir joui d'une considération et d'une influence dont Delambre affirme qu'il s'exagérait la diminution.

Bossut s'éteignit le 14 janvier 1814 à 9^h du matin; ses obsèques eurent lieu le 16 janvier. Lefèvre-Gineau, président de la classe des Sciences physiques et mathématiques de l'Académie, prononça une allocution au nom de celle-ci, et un an après, le 9 janvier 1815, Delambre, Secrétaire perpétuel, lut en séance publique de la classe des Sciences l'éloge de Bossut.

En somme, la carrière de Charles Bossut est celle d'un grand esprit et d'un grand travailleur qui, orphelin à 6 ans, eut la bonne fortune de rencontrer des appuis et des amis qui s'appellent, dans l'ordre chronologique: le P. Béraud, Fontenelle, D'Alembert, Camus, d'Argenson, le duc de Choiseul.

Sa vive intelligence, son travail opiniâtre, l'excellence de son enseignement, son succès constant dans les concours les plus variés,

le conduisent de Mézières à Paris. A 38 ans, il est académicien, examinateur des élèves de l'artillerie et du génie, titulaire d'une chaire d'Hydrodynamique magnifiquement rétribuée. Pendant 20 ans, il jouit de sa gloire et de sa réputation qui était grande.

Après la Révolution, il pouvait dire, comme Sieyès, «j'ai vécu!»; mais les années de gêne étaient venues, que le Directoire adoucît. Malheureusement, la vieillesse ennemie était venue, elle aussi, et, tout à fait à la fin, un revers d'amour-propre mal supporté par le vieux savant, qu'une réussite constante jusque-là avait rendu difficile; il ne faut pas oublier que Charles Bossut était le collègue immédiat à l'Académie des Sciences de ces géants des Mathématiques que sont Lagrange et Laplace.

L'Académie des Sciences ne pouvait rester indifférente au légitime tribut d'admiration que la commune de Tartaras paye aujourd'hui à son illustre enfant, et elle a tenu à se faire représenter à cette cérémonie, qui honore la patrie du fondateur de l'Hydrodynamique expérimentale.



INAUGURATION D'UNE PLAQUE COMMÉMORATIVE

DE LA NAISSANCE DE

SADI CARNOT

au PALAIS DU PETIT LUXEMBOURG, à PARIS,

SA MAISON NATALE,

le vendredi 8 juillet 1932.

DISCOURS DE M. ROBERT BOURGEOIS,

Membre de l'Académie des sciences.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE,
MONSIEUR LE PRÉSIDENT DU SÉNAT,
MESSIEURS.

Au nom de l'Académie des Sciences, je remercie le Président du Sénat, les Membres du Bureau et les Questeurs, d'avoir bien voulu associer l'Académie à la cérémonie de la pose de la plaque commémorative de la naissance au Petit-Luxembourg, du savant Nicolas-Léonard-Sadi Carnot, auquel sont dus les principes de la thermodynamique.

L'Académie remercie également le Sénat d'avoir invité à se joindre à elle les représentants de la Sorbonne, du Collège de France et des Grandes Ecoles, qu'intéressent les Sciences mathématique, mécanique, et physique qui doivent à Carnot une large part de leur développement.

Des voix plus autorisées que la mienne vous retraceront l'œuvre du savant enlevé trop jeune à la Science et qui n'a pu ainsi appartenir à notre Compagnie dont il aurait été l'un des Membres les plus éminents.

Et Monsieur le Président de la République, se souvenant qu'il est sorti le premier de l'Ecole Polytechnique, veut aussi, aujourd'hui, joindre sa voix à celle de mes confrères et se rappeler qu'il a suivi à l'Ecole les cours de Thermodynamique et étudié le Cycle de Carnot.

Puisqu'il m'est permis de dire ici quelques mots comme Président de l'Académie des Sciences, je veux y joindre les remerciements que nous devons au Sénat pour l'accueil qu'il fait à tous les projets de lois et à toutes les demandes de Crédit quand il s'agit des intérêts de la Science. Nous sommes certains de trouver toujours, auprès de la Haute-Assemblée, concours et appui pour soutenir le rayonnement scientifique de la France.

L'Institut le sait, et tout particulièrement notre Académie. Aussi sommes-nous heureux, aujourd'hui, de vous en témoigner notre reconnaissance, dans l'enceinte même du Palais de Luxembourg.

Encore une fois, Monsieur le Président du Sénat, Messieurs les Membres du Bureau et les Questeurs, merci, au nom de l'Académie des Sciences, fière de se trouver avec vous pour glorifier la mémoire d'un grand savant français, qui est aussi, nous ne saurions l'oublier, le fils de l'Organisateur de la Victoire.

DISCOURS DE M. ÉMILE PICARD

de l'Académie française,
Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences.

MÛNSIEUR LE PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE,
MONSIEUR LE PRÉSIDENT DU SÉNAT,
MESSIEURS,

La science, on l'a rappelé maintes fois, a un caractère essentiellement collectif. Les révolutions brusques y sont rares, et des études approfondies ont souvent montré à leur place des évolutions lentes et longuement préparées. L'histoire des principes de la Mécanique classique lentement et péniblement élaborés à travers les siècles en offre un mémorable exemple, et aussi l'invention du Calcul infinitésimal, dont on retrouve les premières traces dans l'antiquité grecque; de même, avant Newton, la loi du carré de la distance avait été entrevue nettement par des astronomes anglais, parmi lesquels Halley. Il existe peu de découvertes scientifiques, petites ou grandes, pour lesquelles on ne puisse trouver des précurseurs; il y a des moments où certaines idées sont, si on ose dire, dans l'air, et où la même découverte est faite simultanément par plusieurs chercheurs.

Cependant, on rencontre de loin en loin dans l'histoire des sciences quelques œuvres, écloses en quelque sorte spontanément et ne pouvant être rangées dans les cadres antérieurs. Parmi elles figurent au premier rang l'œuvre de Sadi Carnot, que nous commémorons aujourd'hui. Le fils aîné de Lazare Carnot fut un précurseur prodigieux, dont les vues profondes devancèrent considérablement son temps, et ses *Réflexions sur la puissance motrice du feu*, parues en 1824, ont ouvert à la science des voies entièrement nouvelles. Dès le début du livre les questions sont posées avec précision. Carnot se demande si la puissance motrice de la chaleur est limitée ou illimitée, si les perfectionnements des machines à feu ont un terme assignable ou

si ils sont susceptibles d'une extension indéfinie. Sous sa forme primitive la réponse est la suivante: une machine, opérant de la manière la plus économique et se retrouvant à la fin de l'opération dans les mêmes conditions qu'au début, produit un travail dont le rapport à la chaleur mise en œuvre prise à la chaudière dépend uniquement des températures de la chaudière et du condenseur. Tel fut l'énoncé initial du principe de Carnot, appelé longtemps le second principe de la Thermodynamique, et qui depuis a pris tant d'autres formes. Tous les corps peuvent d'ailleurs être employés pour réaliser de la puissance motrice, et dans l'application du principe la nature de la matière décrivant le cycle n'a pas d'importance. Quelle audace dans ces affirmations qui semblent au premier abord inadmissibles.

L'ouvrage de Carnot avait été tiré à peu d'exemplaires, et il resta longtemps inconnu, malgré un remarquable commentaire donné dix ans après, par Clapeyron. Le grand physicien anglais Lord Kelvin aimait à raconter les vains efforts qu'il fit en 1843 pour trouver en librairie les *Réflexions sur la puissance motrice du feu*. « En entendant le nom de Carnot, les libraires, disait-il, m'offraient toujours un volume de sociologie d'Hippolyte Carnot ». C'était bien un membre de la même famille, Sadi et Hippolyte étant les deux fils de Lazare Carnot, mais le physicien anglais s'intéressait moins aux questions sociales qu'à la puissance motrice du feu; ce n'est qu'en 1848 qu'il put trouver un exemplaire du livre ardemment désiré.

Au commencement du siècle dernier, la chaleur, ou, avec plus de précision, le calorifique était généralement regardé comme un agent inpondérable, susceptible de passer d'un corps à un autre ou de rester latent, mais indestructible. En 1824, Sadi Carnot avait adopté dans son livre les hypothèses courantes. Ce n'est pas qu'elles lui parussent satisfaisantes, car dans une note des *Réflexions* il écrit: « Au reste les principaux fondements sur lesquels repose la théorie de la chaleur auraient besoin de l'examen le plus attentif. Plusieurs faits d'expérience paraissent à peu près inexplicables dans l'état actuel de cette théorie. » Grâce à une forme de raisonnement resté mémorable, où figurent deux machines associées tournant en sens inverse et où

est invoquée l'impossibilité du mouvement perpétuel, les conclusions essentielles de Carnot n'eurent pas à être modifiées, quand d'autres idées prédominèrent sur la nature de la chaleur. Ces idées nouvelles s'étaient d'ailleurs, il est juste de le rappeler, peu à peu développées. Déjà, en 1780, Lavoisier avait publié avec Laplace un mémoire sur la chaleur; quoique le langage employé soit en général celui de la théorie du calorique, on y trouve déjà des vues sur la chaleur considérée comme le résultat de mouvements insensibles des molécules et représentant la force vive de ces mouvements. D'autre part le développement de la chaleur par le frottement avait conduit à penser qu'elle pouvait être créée.

De l'évolution des idées de Sadi Carnot nous avons un témoignage dans les notes manuscrites que son frère Hippolyte, au nom de sa famille, offrit en 1878 à l'Académie des sciences, et dont une partie seulement fut alors imprimée. En 1927, ces précieux fragments furent publiés intégralement sous une double forme, reproduction photographique et texte imprimé, par les soins de l'Académie ⁽¹⁾. On ne lit pas sans émotion ce manuscrit semblant sortir de la plume de Sadi Carnot; il forme un admirable recueil de réflexions, qu'on dirait parfois jetées en hâte, et où en maints endroits apparaît l'éclair du génie. Plusieurs points des *Réflexions* sont repris et corrigés. Le vocabulaire a changé avec les idées; il est question maintenant de production et de consommation, de destruction et de création de la chaleur. En un désordre au moins apparent, qui témoigne d'une pensée toujours en travail, on rencontre des vues théoriques, des déductions précises, des discussions et des projets d'expériences. Avec quelle prudence nous voyons Carnot discuter une expérience de Gay-Lussac sur la détente des gaz sans travail extérieur, invoqué plus tard par Robert Mayer. Et aussi nous ne rencontrons pas sans étonnement avec un croquis à l'appui, le projet d'une expérience sur l'écoulement adiabatique d'un gaz réalisée en 1854 par Jou-

(1) Cette publication a pour titre: Sadi Carnot, *biographie et manuscrit* (Gauthier-Villars, 1927).

le et Thomson, expérience, qui, indépendamment de son intérêt théorique, explique le fonctionnement de certaines machines à air liquide.

Mais ce qui donne surtout pour nous un prix infini à ces notes posthumes, c'est qu'on y trouve la preuve que Sadi Carnot eut le premier la notion d'une dépendance *précise* entre la chaleur et le travail, c'est-à-dire d'une équivalence. Sa méthode pour obtenir l'équivalent mécanique de la calorie a pu être reconstituée ⁽¹⁾; elle diffère en quelque point de celle qu'à suivie plus tard Robert Mayer, et le nombre obtenu par Carnot dès avant 1832 est plus voisin de la valeur admise aujourd'hui que celui donné plus tard par le physicien allemand. Ainsi donc, sans vouloir diminuer en rien la gloire des savants illustres qui sont venus après lui, on peut affirmer que Sadi Carnot avait découvert non seulement ce qu'on appelle souvent le second principe de la Thermodynamique, mais aussi le premier principe ou principe de l'équivalence de la chaleur et du travail.

Chez Sadi Carnot le caractère fut à la hauteur de l'intelligence. Dans la notice biographique qu'il a publiée sur son frère, Hippolyte Carnot a pieusement recueilli quelques-unes de ses pensées dispersées dans ses brouillons. Elles témoignent d'une grande élévation morale, avec un fonds de tristesse et parfois d'amertume, qu'expliquent assez les vicissitudes de sa courte vie. Sadi Carnot était d'une extrême modestie, et peut-être fut-ce une des raisons pour lesquelles, de son vivant même, un ouvrage appelé à devenir si célèbre resta complètement ignoré. Le sort sembla s'acharner sur son œuvre, et on peut regretter que les Notes posthumes n'aient pas été publiées peu de temps après la mort de son auteur. Que de tâtonnements longs et pénibles eussent été évités dans la fondation de l'Energétique, si cette publication avait été faite dès 1832.

Le temps a remis toute chose à sa place. Dans les directions les plus variées l'œuvre de Sadi Carnot a eu d'immenses prolongements,

⁽¹⁾ On pourra consulter à ce sujet la Notice par M. C. Raveau sur le manuscrit de Sadi Carnot dans le volume rappelé plus haut, et aussi une Note du même auteur dans les Comptes-Rendus de l'Académie de Sciences du 17 mars 1919.

et on sait que la science de l'Energie domine la physique toute entière. Si l'on mesure l'importance d'un savant à l'orientation que son œuvre a donnée à la science, celui que nous honorons aujourd'hui est au premier rang. Lord Kelvin avait raison de dire qu'il n'y a rien de plus grand dans la science que l'œuvre de Sadi Carnot.

DISCOURS DE M. JEAN PERRIN

Membre de l'Académie des sciences.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE,
MONSIEUR LE PRÉSIDENT DU SÉNAT,
MONSIEUR LE MINISTRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE,
MESSIEURS LES SÉNATEURS,

C'est une tâche assez facile, quand une région nouvelle est signalée, disons si vous voulez quand l'Amérique est découverte, que d'être un des « conquistadors » qui prennent possession de territoires à strictement parler encore inconnus et dont cependant au moins l'existence est devenue certaine. De même vous avez pu récemment voir, en une sorte de ruée vers l'or, les physiciens de tous les pays porter en foule leurs efforts sur l'étude des phénomènes radioactifs. Et de façon plus générale, c'est une tâche assez facile, quand la lisière du connu est apparente, que de faire progresser la Science en travaillant sur cette lisière, négligeant les champs épuisés dont chaque parcelle a été longuement scrutée.

Mais découvrir des lois fondamentales et simples dans le domaine de l'observation la plus banale, cela c'est une marque certaine du génie. Vous ne pourriez citer que bien peu de chercheurs ayant un tel titre de gloire. Parmi eux, vous citeriez tous le jeune homme trop tôt disparu dont nous honorons aujourd'hui la mémoire, et qui se place

au même rang, et dans la même lignée; qu'un Galilée, un Newton, un Einstein, ayant su, comme eux distinguer, au travers d'apparences familières, le visage, non voilé, que pourtant nul ne distinguait.

Car un philosophe grec aurait pu, aussi aisément que Galilée, créer la méthode expérimentale en montrant que tous les corps tombent également vite, ou aurait pu comprendre, précisant une idée confusément admise par tous, qu'il n'arrive pas qu'un corps s'élève « tout seul » et que par conséquent tous les mécanismes sont équivalents. Et de même, durant bien des siècles avant Newton, les hommes voyaient tomber les corps qu'ils lâchaient ou lançaient, en même temps qu'ils suivaient la course régulière de la Lune autour de la Terre, sans qu'aucun d'eux eût su comprendre l'analogie profonde, vainement offerte par la Nature aux yeux de tous, où s'exprimait la loi de la gravitation.

De même encore il était manifeste pour tous qu'une machine thermique, une machine à feu comme on disait, n'a pas ses diverses parties à la même température, mais Sadi Carnot seul comprit que ce caractère évident est essentiel, et que, si une telle machine fonctionne, c'est parce que de la chaleur abandonne une source chaude et parce qu'il entre de la chaleur dans une source froide. Pour tous il était manifeste que la chaleur passe spontanément des corps chauds aux corps froids qui les environnent, mais Carnot seul comprit que cette tendance de la Nature, en définitive satisfaite dans une machine thermique en même temps que du travail est fourni, se trouve être la cause profonde de ce travail. Seul encore, Carnot devina que l'écart des températures entre la source chaude et la source froide détermine ce que l'on peut espérer comme rendement maximum, atteint dans toute machine réversible quelle que soit du reste cette machine. En tout ceci se marque une intuition profonde d'un sens inéluctable des évolutions spontanées et il a été en effet bien facile de montrer que le principe de Carnot a exactement même contenu que cette affirmation suivant laquelle tout système isolé qui évolue spontanément ne repasse jamais par un état antérieur.

On vous a dit par ailleurs comment Sadi Carnot comprit le premier que la chaleur qui abandonne la source chaude ne se transporte pas vers la source froide à la façon d'un poids qui reste inaltéré tandis qu'il tombe, mais qu'elle disparaît en même temps et dans la même proportion que du travail apparaît, et qu'en fait ce travail n'est que la coordination visible de mouvements désordonnés subtils, c'est-à-dire de cette agitation moléculaire qui nécessairement existe dans un corps du fait qu'il est à une certaine température, agitation d'autant plus intense que cette température est plus élevée. En sorte qu'il ne se perd pas, comme disait Carnot, de puissance motrice, et que l'on peut déterminer, qu'il put déterminer lui-même ⁽¹⁾, quel travail équivaut à une calorie.

Vous devinez ici l'expression générale du principe où s'élargit démesurément l'énoncé partiel dû à Galilée, et vous comprenez combien il devient dès lors facile de définir et de mesurer cette Energie indestructible qui se déplace dans l'Univers sans s'augmenter et sans se perdre. Toute la Thermodynamique, dominant la Physique entière, se trouve créée, et à plus juste titre encore qu'il ne pouvait le faire alors nous partageons l'enthousiasme de Lord Kelvin, exprimant généreusement sa joie de dire son admiration pour Sadi Carnot, et de proclamer que « l'œuvre de ce jeune homme ne le cède à celle d'aucun autre physicien. »

De ce jeune homme ! Ce mot précisément fait songer à ce qu'il y a en effet de jeune, de naïf, de direct, de libéré de toute entrave, dans la façon dont un Galilée, un Carnot, un Einstein ont su fixer sur la Nature un regard affranchi. On trouve du réconfort à savoir que, chez de tels hommes, la jeunesse et la beauté de l'âme accompagnent celles de l'esprit. Et, puisque le hasard nous a conservé certaines des notes intimes où Sadi Carnot exprimait son âpre désir de bien faire, notes qui ont pu éveiller en chacun de nous le souvenir des heures où il s'est senti le meilleur, je veux m'incliner avec vous devant cette âme qui demeura éprise du plus pur Idéal.

(1) Comme l'a découvert, en des notes manuscrites, M. Camille Raveau.

Mais c'est du physicien que je dois vous parler. Je vous disais comment il sut comprendre que le travail accessible à nos sens peut n'être que de l'agitation moléculaire coordonnée. Il était donc bien près de l'hypothèse explicative — dont il n'avait pas eu besoin — qu'on admet généralement aujourd'hui, et suivant laquelle l'Évolution se poursuit selon des règles statistiques dans la ligne de la plus grande probabilité. Par exemple, pour une masse gazeuse d'abord enfermée dans un récipient, qu'un robinet ouvert met brusquement en communication avec un deuxième récipient vide, l'ensemble restant isolé, l'évolution consiste en ce que les molécules, au hasard de leurs mouvements désordonnés, finissent par emplir l'ensemble du volume qui leur est offert, avec une densité uniforme et invariable à notre échelle. Toutes les répartitions moléculaires demeurent cependant possibles et le hasard pourrait, vidant l'un des deux récipients, rassembler à nouveau tout le gaz dans son volume initial. Mais cela est prodigieusement improbable, aussi improbable, a pu écrire M. Emile Borel, qu'il serait improbable qu'une armée de singes tapant au hasard sur des machines à écrire, composent précisément aujourd'hui le Journal officiel de l'année prochaine avec tout le détail de délibérations que vous n'avez pas encore tenues.

Je tiens à m'élever, à ce sujet, contre certaines propositions métaphysiques dont divers philosophes ont prétendu qu'elles résultent des idées de Carnot, et suivant lesquelles l'Univers, arraché du sommeil par un geste de différenciation créatrice, retournerait lentement au repos, à l'immobilité, en somme à la mort, par le jeu régulier des tendances générales vers l'uniformisation. Pourtant, même pour la bulle gazeuse que nous venons d'enfermer dans une bouteille où bientôt rien ne se passe plus à notre échelle, il suffirait de prendre un microscope pour voir la différenciation incessante du mouvement brownien subsister statistiquement. Changeons d'échelle encore: le citron de Pascal abandonné sur une des molécules qui pour lui est un monde verrait des événements catastrophiques se succéder au cours d'une histoire qui lui semblerait bien loin d'être terminée. Plusieurs

milliards de fois pendant une de nos secondes, lui ou sa descendance assisteraient à une collision violente avec l'un des mondes voisins, ou avec ces photons qui forment la lumière et parfois emportent ou empruntent brusquement à la molécule une énorme quantité d'énergie, cependant que se poursuivraient entre ces catastrophes, les révolutions rapides des électrons planétaires qui gravitent dans les atomes.

Si alors nous évoquons de nouveau notre immense Univers qui n'est tout de même pas enfermable dans une bouteille, nous pourrions supposer que cette fois les différenciations locales demeurent égales en moyenne à celles que nous offrent les cieux étoilés. Nous verrons la matière des étoiles s'évaporer sous forme de lumière et disparaître lentement, mais nous verrons aussi, dans l'infinité des espaces intergalactiques, cette Lumière reformer de nouveaux éléments matériels lentement regroupés à leur tour par la Gravitation en galaxies faites d'étoiles nouvelles, le même cycle universel pouvant recommencer indéfiniment. Et je veux bien admettre, sans que cela soit prouvé, qu'en définitive les causes d'uniformisation ont eu le temps d'exercer leur plein effet et qu'un régime statistique maintient l'Univers dans un même état moyen, avec ses gouffres d'ombre, avec ses Voies lactées, ses Etoiles et les Planètes qui leur font cortège, avec sa floraison d'Êtres vivants ordonnés en chaînes immenses, où notre humanité peut n'occuper qu'une place infime, et dans les consciences desquels cet Univers se pense lui-même, à la façon du Dieu des Panthéistes. Vous voyez que cela n'est pas précisément l'immobilité ni la mort, et encore ai-je droit de suggérer que la réalité est peut-être infiniment plus vaste, que les choses évoluent peut-être depuis des durées sans mesure vers une destinée indéfiniment nouvelle où notre monde stellaire actuel, en son état de régime quasi permanent, ne représente qu'une étape dans une évolution illimitée.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE,
MONSIEUR LE MINISTRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE,
MESSIEURS LES MEMBRES DU PARLEMENT,

J'ai tenté d'exprimer, comme on peut l'essayer en quelques minutes, ce que doivent la Patrie et l'Humanité, en prestige, puissance et noblesse, à des hommes tels que Sadi Carnot. N'est-il pas alors évident, si cela dépend de nous, si cela est facile, qu'un de nos grands devoirs et au surplus un de nos intérêts les plus certains est d'éviter que de pareils génies puissent être étouffés sans s'être révélés? Car, — ici je généralise et je pense à Ampère et à Pasteur aussi bien qu'à Sadi Carnot — nous pouvons espérer d'eux, et d'eux seulement, l'enrichissement général, les loisirs permis à tous, la Maladie vaincue, la Vieillesse refoulée, et mille biens inconnus que ne peut même pas soupçonner notre ignorance présente.

Or, il n'est pas vrai, il n'est absolument pas vrai, contrairement à ce que l'on dit trop souvent en une phrase paresseuse qui dispense de tout effort, que le vrai génie «perce» toujours. Imaginez-vous que Newton, ou Sadi Carnot, ou Pasteur eussent parcouru leur carrière éclatante au sein d'une peuplade sauvage? Et si vous trouvez arbitraire cette hypothèse, songez que c'est le hasard d'une rencontre avec un savant averti qui permit au grand Faraday, alors simple ouvrier relieur, de devenir ce physicien qui a bouleversé le monde plus que ne l'a pu faire un César ou un Napoléon. Qui pourra dire que ce hasard était inévitable, et qu'un autre Faraday, même «réussissant», comme on dit, et si vous voulez devenant «millionnaire», ne suivra pas une destinée en définitive médiocre et sans répercussion importante? Et qui ne comprendra que l'épanouissement fécond des possibilités héréditaires dépend de la civilisation ambiante?

Recherchons alors, en particulier, comment un Sadi Carnot, ou un Pasteur, ou ce grand Fresnel qui mourut à peu près en même temps et au même âge que Sadi Carnot, ont pu réussir à donner leur mesure. Nous nous rappellerons aussitôt qu'ils appartenaient à ces écoles glorieuses dont vos prédécesseurs décidèrent la création pendant une

crise aussi formidable à coup sûr que celle où nous nous débattons aujourd'hui, en pleine débâcle économique et sociale, en pleine guerre, sous le coup de l'invasion.

Puisque vous m'avez fait le grand honneur inattendu, qui ne va pas sans responsabilité, de me demander aujourd'hui de prendre la parole au nom de la Science vivante, je crois de mon devoir de vous supplier à ce titre de continuer sur ce point la grande œuvre de la Convention. Il demeure d'importance vitale pour notre Nation, pour sa prospérité dans la Paix comme pour sa défense dans le Danger, pour notre Nation qui ne mérite pas la décadence dont nous la voyons menacée, de parachever votre création récente de l'organisme qui doit permettre de choisir les chercheurs, de leur donner, dans l'intérêt de tous, les moyens indispensables pour une existence vouée à la Recherche, de leur donner enfin de façon suffisante et sans luxe inutile les moyens de réaliser des idées dont tous profiteront. Avec la création de la Caisse Nationale des Sciences et de son Comité Technique, vous avez commencé cette organisation. Il reste quelque chose à faire, et nous vous le demanderons.

Au nom des génies étouffés dont l'effort eût déjà suffi pour métamorphoser notre vie actuelle, au nom de cette Jeunesse où vous pouvez puiser, au nom de la France de demain à laquelle il faut songer aujourd'hui, je vous adjure de ne pas refuser d'ensemencer le sol d'où peuvent sortir bientôt des moissons prodigieuses! . . .



INAUGURATION DU MONUMENT ÉLEVÉ

A LA MÉMOIRE

DE.

JEAN CHAPTAL

Ancien président de l'Académie,

A MENDE, LOZÈRE,

le dimanche 21 août 1932.

DISCOURS DE M. CAMILLE MATIGNON,

Membre de l'Académie des sciences.

MONSIEUR LE MINISTRE,
MESDAMES,
MESSIEURS,

La postérité a laissé s'écouler plus d'un siècle avant d'élever, dans sa ville natale, un monument à l'immortel Lavoisier, l'un des esprits les plus puissants, les plus profonds et les plus pénétrants de tous les temps, celui auquel la chimie est redevable d'être une science française.

Il était dans la logique des choses que Chaptal, qui introduisit toutes les conséquences des découvertes de Lavoisier dans le domaine des réalisations pratiques dans le domaine des arts, comme on disait alors, attendit lui aussi, pendant le même temps que ses compatriotes,

érigent ce magnifique buste, témoignage de souvenir et de reconnaissance, dans le chef-lieu de son département.

L'hommage que nous rendons aujourd'hui à la mémoire de Chaptal prend précisément toute sa valeur dans le recul du temps. Le jugement que nous portons sur le savant, l'industriel et l'administrateur, à l'abri des préjugés et des passions de son époque, est un arrêt solide et définitif. La perspective d'un siècle permet, en effet, de mieux embrasser dans une vue d'ensemble, la totalité de son œuvre, d'en mieux saisir toutes les répercussions et, par suite, de dégager sûrement tous les progrès d'ordre technique ou économique dont cette œuvre a provoqué la réalisation.

Au moment où le jeune Chaptal s'oriente vers les études chimiques, l'étude de la nature est complètement dégagée de l'empreinte scolastique; elle se base de plus en plus sur l'examen des faits à la lumière de la raison et de l'expérience. Les chercheurs, tourmentés par la soif de connaître, se multiplient dans toutes les nations, accumulant sans cesse des faits nouveaux, mais les théories anciennes stérilisent toujours, par une fausse interprétation, les résultats de leurs observations, souvent conduites avec sagacité et ingéniosité.

L'expérience, suivant l'idée déjà exprimée par Roger Bacon dès le XIII^{me} siècle, est désormais « placée au plus haut degré des connaissances humaines »; aussi, dès 1770, les membres du Collège des lecteurs royaux, à l'instigation de leur syndic l'abbé Garnier, transforment la Chaire de Médecine pharmaceutique, créée par Charles IX, en Chaire de Chimie; quatre ans plus tard, les États de Bourgogne, sur l'initiative du jeune chancelier de l'Académie de Dijon, Guyton de Morveau, décident la création d'une Chaire de Chimie.

Les États du Languedoc, en 1780, sur la proposition de leur Président l'archevêque Dillon, imitent ceux de Bourgogne et confient à Chaptal, âgé de 24 ans, la Chaire de Chimie créée à la Société Royale des Sciences de Montpellier.

La science est reconnaissante, Messieurs, à tous ces novateurs dont j'ai tenu à rappeler ici les noms; ils ont pressenti en quelque sorte que les temps nouveaux étaient venus, qu'une véritable révolution

chimique était en voie d'élaboration; ils ont ainsi contribué à préparer le grand mouvement scientifique français qui devait s'épanouir au XIX^m^e siècle.

Le jeune et brillant professeur de Montpellier, dont les auditeurs débordent la grande salle de la Société Royale, oriente ses leçons vers les réalisations pratiques; pour lui, la science ne vaut que par ses applications. Telle est l'idée directrice qui dominera tous ses actes au cours de sa vie féconde.

Il fonde de suite, à La Paille, près de Montpellier, une usine de produits chimiques pour y installer la fabrication des acides nitrique, chlorhydrique et sulfurique. Cet acide sulfurique marque le point de départ d'une industrie entièrement nouvelle, complètement inconnue de l'antiquité et du moyen-âge, que nous appelons aujourd'hui la grande industrie chimique; il restera le centre à partir duquel cette industrie va se développer.

Les deux premières bonbonnes d'acide pesant 58 livres, qui sortent le 21 mai 1785 de l'usine de La Paille, représentent à l'époque l'équivalent du million et demi de tonnes autour duquel gravitent toutes nos industries de transformation des matières premières (1).

Chaptal, dont l'activité oscille de la Chaire à l'usine, guidé par un sens vraiment prodigieux de la réalisation uni à un ardent patriotisme, veut libérer la France de l'importation des produits chimiques étrangers en introduisant chez nous leur fabrication.

C'est ainsi qu'il communique à la Société Royale sa découverte, sur les confins du Rouergue et du Languedoc, d'un gisement de schiste alumineux dont il tire l'alun, produit dont l'Italie possède le monopole.

Qu'il signale dans la banlieue d'Alais, l'existence d'une terre susceptible d'engendrer après traitement, des produits colorés, ocres, rouges ou bruns, de teintes plus belles et plus vives que les couleurs qui nous viennent d'Angleterre.

(1) Il existait en même temps deux autres usines d'acide sulfurique, l'une à Rouen, l'autre à Paris.

Qu'il introduit à La Paille la préparation de pouzzolanes comparables aux pouzzolanes italiennes, qui à l'époque romaine ont constitué ces fameux ciments insensibles à l'action du temps.

De même, la soude, matière première nécessaire à bon nombre de métiers: verrerie, teinturerie, savonnerie, blanchisserie, etc., est un produit exclusivement étranger dont les meilleures marques proviennent d'Espagne; ce dernier pays à lui seul en importe pour une somme dépassant 4 millions de francs; «Il est pénible pour tout Français, dit-il, de voir nos fabriques les plus précieuses tributaires de l'étranger, pour un objet de première nécessité et d'une consommation aussi étendue; il faut les soustraire au caprice et à la spéculation de la nation voisine». Aussi dès 1782, avec Pouget de Cette, il entreprend à Frontignan la culture de la barille, cette plante dont les cendres fournissent la soude renommée d'Alicante.

L'agriculture ne devait pas bénéficier de cette initiative couronnée de succès, car Nicolas Leblanc allait introduire bientôt un procédé indépendant de tout végétal, permettant de dériver cette même soude d'un produit bien commun, le sel marin, et donner ainsi à la grande industrie chimique son deuxième élément de base.

Le mariage de Chaptal avec Anne-Marie Lajard, dont le père dirige une importante teinturerie, le conduit à envisager les multiples problèmes que pose l'examen des recettes suivies par les teinturiers. C'est à la suite de ces études qu'il simplifie la teinture sur coton en rouge, qu'il apporte de nouveaux mordants et publie plus tard son ouvrage sur «l'art de la teinture en rouge», traité de chimie appliquée aux réactions de la cuve du teinturier, dans lequel se superpose un véritable manuel de taylorisation; taylorisation conçue ainsi pour la première fois par Chaptal, devançant d'un siècle les études du savant ingénieur américain.

Le professeur de Montpellier joue maintenant le rôle d'un véritable ministre de l'industrie des États du Languedoc; sous sa direction les mines de houille, dont l'exploitation commence, se sont multipliées, des fabriques de couperose, d'alun, de couleurs rouges, de pouzzola-

nes artificielles, des divers acides se sont réparties dans les différentes régions de la province.

Vers 1772, huit ans avant la création de la Chaire de Montpellier, un jeune savant, auquel l'Académie Royale des Sciences avait fait confiance en l'élisant à 25 ans dans la section de chimie, commençait des travaux qui devaient provoquer une révolution scientifique sans précédent, en apportant, pour la première fois, des notions précises sur la constitution de la matière et sur les lois qui régissent ses transformations, Lavoisier, par un trait de génie, établissait la distinction entre les corps pondérables et les agents impondérables: chaleur, lumière, électricité, dont les corps pondérables subissent l'influence; il dégagait la chimie des vieilles conceptions de l'antiquité et stabilisait pour toujours cette science sur une base purement rationnelle et expérimentale.

Le voile impénétrable, qui, depuis l'origine des mondes, dissimulait aux chercheurs de tous les temps la signification de leurs investigations, était à jamais déchiré.

Les anciens, Messieurs, logeaient fort justement la vérité au fond d'un puits. C'est qu'en effet la vérité se complaît dans l'ombre et qu'un travail de titan est nécessaire pour l'en faire sortir.

Lavoisier combattit vaillamment sans convaincre ses contemporains; la plupart moururent dans l'impénitence finale. Ce n'est qu'après quinze années de lutte opiniâtre qu'il parvint, malgré la clarté lumineuse de ses démonstrations, à détacher de l'erreur quelques chimistes français, les meilleurs: Guyton de Morveau, Berthollet, Fourcroy et Chaptal.

En se rangeant sans hésitation à côté de Lavoisier, Chaptal se séparait de son ancien maître Sage dont il avait suivi les cours à l'Hôtel des Monnaies. « Si j'enseigne, dit-il, une doctrine différente de la sienne, c'est qu'on ne peut pas commander aux opinions, le savant sait distinguer l'ami de son cœur de l'esclave d'un système ».

Des découvertes de Lavoisier se dégagèrent toutes les notions fondamentales qui sont à la base de la chimie: notion de l'élément, notion de l'individualité des corps, notion de l'analyse des composés et

de leur synthèse, notion de l'équation chimique des réactions, notion du rendement théorique pour toute transformation chimique.

Ce sont ces notions nouvelles apportant des idées directrices rationnelles pour la conduite des opérations chimiques que Chaptal, fils de cette Révolution scientifique, va s'efforcer, avec toute sa volonté et sa belle intelligence, de transporter dans le domaine des applications.

Aucun chimiste n'est mieux qualifié pour jouer ce grand rôle. En quelques années il a rempli sa province de nouvelles usines et montré par là toute la tenacité et l'esprit de suite dont il est capable.

La grande industrie chimique, nous l'avons vu, commence seulement à poindre à l'horizon, avec ses deux éléments fondamentaux : l'acide sulfurique et la soude, mais un grand nombre d'industries de transformation que nous a léguées l'antiquité sont passibles des méthodes nouvelles.

La métallurgie, la céramique, la verrerie, la vinaigrerie, la fermentation des vins, la panification, etc. . . . aboutissements des longs essais et des nombreux tâtonnements de nos lointains ancêtres, se sont transmises, à travers les catastrophes des invasions et les ruines périodiques des civilisations, grâce aux cahiers et aux manuels d'ateliers circulant de mains en mains, parmi les gens de métier depuis les temps les plus reculés de la vieille Egypte jusqu'au moyen-âge.

A ces manuels d'ateliers, Chaptal substitue d'abord un premier traité en 3 volumes, 1790, sous ce titre « *Éléments de Chimie* » qui paraît quelques mois seulement après celui de Lavoisier. Tandis que Lavoisier s'attache à l'établissement des principes, à l'exposé des vérités générales qui s'en déduisent, Chaptal, le chimiste industriel, comme nous dirions aujourd'hui, sans négliger les principes qui sont à la base de la chimie, en développe les corollaires et en étend les résultats généraux à la description des procédés des arts. Berthollet, chargé d'en faire un rapport à l'Académie, rappelle les succès de Chaptal comme professeur, insiste sur la méthode et la clarté de l'ouvrage et souligne les développements donnés par l'auteur aux principales applications de la chimie.

Nous sommes en 1789, la Science française domine le monde. Le traité de Chaptal, comme celui de Lavoisier, comme la *Philosophie Chimique* de Fourcroy qui viendra trois ans plus tard sont traduits dans les langues de tous les pays civilisés. Ces messagers de la science nouvelle apportent aux philosophes et savants de l'univers, sous la forme littéraire la plus élégante, la pensée libérée de Lavoisier, au moment même où la France se prépare à l'enfantement d'un monde nouveau.

Les *Éléments de chimie* n'étaient qu'un premier essai; Chaptal, dix-huit ans plus tard, publiait la « Chimie appliquée aux Arts » en quatre volumes. Elle est sans doute le premier traité de chimie industrielle qui ait paru.

« La chimie appliquée aux Arts, dit-il dans sa préface, est donc cette science qui, de l'analyse comparée des opérations de tous les arts, fait découler quelques lois générales où viennent se rapporter les effets sans nombre que présentent les ateliers ? »

« Elle ne se borne pas d'ailleurs à porter son flambeau sur ce qui est connu ou à perfectionner ce qui se pratique; elle crée chaque jour de nouveaux arts. » Et après avoir énuméré toutes les inventions qui lui sont dues dans les dernières années, il ajoute :

« Avant que la chimie eût ramené à des principes généraux les nombreuses opérations de l'industrie, les fabriques étaient pour ainsi dire l'apanage de quelques nations et la propriété d'un petit nombre d'individus. Le secret le plus absolu couvrait chaque procédé du voile du mystère. Les formules et les pratiques se transmettaient en héritage de génération en génération. La chimie a tout dévoilé, elle a rendu le domaine des arts le patrimoine de tous. » Malgré son admiration pour une œuvre dont il a été l'un des artisans, il n'en fait pas moins les prudentes réserves que lui impose son expérience.

« La sagesse consiste, continue-t-il, à être accessible à toutes les découvertes, à essayer dans les ateliers tout ce qui a la sanction de l'expérience ou le témoignage des gens de l'art, mais à n'adopter comme méthode de fabrication, que ce qui a été approuvé par une pratique suffisante ».

« Le chimiste propose, le fabricant juge et décide. Ce qui paraît être le mieux pour le chimiste peut bien ne pas l'être pour le fabricant, parce que le chimiste ne prend conseil que de la science, tandis que le manufacturier connaît ce qui existe, compare la dépense avec le produit de l'amélioration, juge les résultats des deux procédés, consulte le goût des consommateurs et fonde sa décision sur une foule de faits, de convenances et de circonstances que le chimiste ne peut ni connaître ni apprécier ».

Le Traité de Chaptal reste le modèle du genre.

« J'ai voulu, dit-il lui-même, donner un ouvrage de principes et non pas un recueil de formules ou de procédés de manipulation. J'ai eu constamment en vue d'éclairer l'artiste en lui faisant connaître la cause de tous les résultats qui s'offrent à lui dans ses opérations et la nature des matières qu'il emploie. Je n'écris pas pour un art en particulier, mais j'écris pour tous et tâche de les ramener à des principes communs ».

Il termine ainsi sa préface: « Quoique depuis trente ans j'aie formé bien des établissements et que j'en aie visité un bien plus grand nombre, il est beaucoup d'arts sur lesquels je n'ai pu prendre, par moi-même, assez de notions pour en être satisfait. Il en est d'autres que je n'ai jamais eu l'occasion de voir et sur lesquels je n'ai consulté que des récits plus ou moins exacts. Je me suis donc vu forcé de passer sous silence quelques fabrications parce que j'ai craint de commettre ou de propager des erreurs. »

Admirez, Messieurs, la sévère conscience de Chaptal, le chimiste le mieux informé des procédés industriels. Que resterait-il des nombreux ouvrages techniques encombrant aujourd'hui les étalages des éditeurs, si les auteurs s'imposaient la même règle de prudence: passer sous silence ce qu'ils n'ont jamais vu, ou ce qu'ils n'ont jamais pratiqué?

Au grand souffle de justice et de liberté qui avait caractérisé les débuts de la Révolution, et pour lequel la nature généreuse de Chaptal s'était enthousiasmée, succède maintenant le temps des épreuves. Les frontières sont envahies, le ravitaillement extérieur est in-

terdit, les ressources du pays sont anéanties, les quatorze armées organisées par la Convention manquent de tout. Il faut improviser. On fait appel aux savants, à ces expérimentateurs que nous avons vu se multiplier dans la seconde moitié du XVIII^e siècle et dont le recrutement a été favorisé par la création de chaires, comme celle de Montpellier. Les chimistes, détenteurs de la science nouvelle, vont rendre manifeste le rôle capital que joueront désormais, dans le monde moderne, la science et avec elle l'industrie, qui n'en est plus désormais qu'une émanation.

Chaptal, le savant réalisateur du Languedoc, s'impose à l'attention du Comité de Salut public; il est nommé Inspecteur des Poudres et Salpêtres pour la région du Midi. En un mois et demi, il aménage la récolte et la fabrication du salpêtre dans les onze départements qui lui sont confiés et crée, à St Chamas, la plus puissante usine connue jusqu'ici pour son extraction et pour son raffinage.

Carnot et Prieur, Membres du Comité de Salut Public, dans une lettre du 28 Frimaire an II, le pressent de venir à Paris: « La chimie est une des occupations humaines dont la République doit tirer un des plus puissants secours pour sa défense. Viens promptement, c'est au nom de la Patrie que nous t'invitons et qu'au besoin même nous t'enjoignons de te rendre à Paris ». Il hésite. Son ami Berthollet insiste: « Le Comité de Salut Public n'a rien voulu entendre sur ton refus, il a besoin de toi pour te placer au centre de l'action ».

Chaptal part pour la capitale et se rend au Comité. On lui apprend que toutes nos armées sont immobilisées par manque de poudre et Robespierre lui ordonne de prendre toutes mesures sous sa propre responsabilité, pour que dans le délai d'un mois, la campagne projetée par Carnot puisse reprendre sur tous les points.

De nouveaux procédés de raffinage beaucoup plus rapides sont mis au point par Chaptal avec le concours de Berthollet, de Guyton de Morveau et de Fourcroy; ces procédés sont appliqués dans la grande raffinerie qu'il installe à St Germain-des-Prés, près de l'Église où sont accumulées les réserves de salpêtre. Il établit en même temps la poudrerie de Grenelle avec un programme de production journalière

de huit milliers de livres, mais les besoins augmentent, et dans l'espace de six mois, la production est portée progressivement de 8 milliers de livres à 35 milliers de livres.

Entre temps, les événements se sont modifiés. Chaptal n'est plus indispensable à la direction des Poudres, le Comité d'Instruction publique lui confie le soin de réorganiser l'Ecole de Médecine de Montpellier, en y conservant l'enseignement de la chimie. Deux ans après, il abandonne sa chaire, cède ses usines à ses associés et quitte définitivement Montpellier pour installer à Paris, aux Ternes, avec toute l'expérience acquise à La Paille, une grande fabrique de produits chimiques.

Les qualités hors pair manifestées par Chaptal à la direction des Poudres, le font appeler bientôt par le Premier Consul, d'abord au Conseil d'État, puis au Ministère de l'Intérieur, qui condense alors dans un même service le Commerce, les Travaux publics, l'Agriculture, les Beaux-Arts et l'Instruction Publique.

Chaptal transporte alors, sur le plan national, le programme qu'il s'est imposé dès le début de sa carrière. Développer l'industrie française sur la base de la science et la porter au premier rang de l'industrie européenne.

Sous l'inspiration de son génie essentiellement pratique et positif, il transforme en réalités toutes les conséquences, tous les corollaires imposés par le but à atteindre. A l'industrie, devenue une filiale de la science, il faut fournir des chefs imbus des principes scientifiques et créer des organismes nouveaux pour leur formation. L'ère des écoles limitées à l'enseignement de formules et de recettes est pour toujours périmée.

Dans son « Essai pour le perfectionnement des Arts chimiques en France », il avait écrit avant d'occuper le Ministère: « Les bases de toutes les opérations des fabriques sont fixées par la science, les artistes, comme membres de la Société, ont droit à l'instruction, il est du devoir comme de l'intérêt du Gouvernement de former à leur intention des écoles d'instruction pratique qui satisfassent à la grandeur et à l'intérêt de l'objet ».

Pour répondre à ses propres suggestions, il fonde à Compiègne la première École des Arts et Métiers, transportée plus tard à Châlons, et doublée dans la suite par l'École d'Angers. Il réorganise le Conservatoire des Arts et Métiers, en complétant la collection d'appareils et de machines, réunis par Vaucanson, où les industriels viennent s'initier aux progrès successifs des mécanismes et puiser des idées pour leurs perfectionnements. Il y établit des cours de dessin et dresse tout un programme d'enseignement destiné aux contremaîtres. Il réforme l'École des Mines dont l'instruction trop théorique ne prépare les élèves ni à la formation des établissements ni à leur direction. Il agrandit les vieilles institutions d'enseignement, le Muséum et le Collège de France, pour les élever au niveau imposé par le développement des sciences expérimentales.

Ce n'est pas tout. L'introduction du mécanisme dans les manufactures anglaises permet la réalisation de sérieuses économies tout en donnant des produits plus perfectionnés. Il faut imiter nos voisins. Chaptal installe en France des constructeurs anglais pour éduquer les nôtres. En peu de temps ces derniers reproduisent et perfectionnent les machines anglaises.

Les aciers de Manchester ont une réputation mondiale; on attribue leur supériorité à la pureté des minerais employés à leur préparation. En fait, tous les aciers fins d'origine anglaise, sont obtenus depuis la découverte de Benjamin Huntsmann, par la fusion de leurs constituants; il en résulte un acier d'une homogénéité que les moyens mécaniques sont impuissants à reproduire. Chaptal n'hésite pas à répartir dans les aciéries de la Loire, quelques ouvriers métallurgistes anglais, pour y introduire le procédé par fusion, dont le secret a été soigneusement gardé pendant près d'un demi-siècle.

La manufacture de Sèvres manque d'un bleu solide, résistant au feu du four à porcelaine; le Ministre de l'Intérieur pose le problème à Thénard qui lui apporte bientôt le magnifique bleu de cobalt utilisé depuis avec tant de succès sous le nom de bleu de Sèvres.

A l'industrie en continuelle évolution, il faut une Société pour en grouper les dirigeants et les maintenir au courant des progrès. C'est à

la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale que Chaptal confie cette mission. Pendant trente ans, depuis la fondation de la Société jusqu'à sa mort, il en occupe la Présidence, lui imprime son esprit et ses méthodes, et en fait la société modèle dont les nations voisines s'inspireront pour créer chez elles de semblables institutions. Aucune mission d'ailleurs ne fut mieux remplie, l'histoire de la Société d'Encouragement se confond avec l'histoire de tous les progrès de notre industrie.

Plus tard, en 1819, Chaptal condense toute son expérience dans son ouvrage, « Sur l'industrie française ». Après avoir établi un tableau d'ensemble des progrès réalisés depuis 1789, il en dégage d'une façon magistrale les principes qui doivent guider les gouvernements et les chefs d'industrie, pour en assurer la prospérité; principes depuis bien souvent méconnus dont la reproduction s'imposerait aujourd'hui en tête de tout traité concernant les applications de la science.

Chaptal n'a pas négligé l'agriculture, la première des industries; elle est passible, elle aussi, des lumières de la chimie. Il publie dès 1790 un premier mémoire: « Observations générales sur l'agriculture considérée dans ses rapports avec la prospérité de la France ». Il le complètera, en 1823, par sa « Chimie appliquée à l'agriculture ».

L'analyse des terres, la détermination des éléments constitutifs des végétaux, la fixation de la composition des produits retirés des plantes et des animaux, la connaissance de l'atmosphère, toutes ces données chimiques récemment acquises permettent maintenant d'envisager dans sa totalité le problème de la nutrition du végétal. Chaptal expose, dans une vue d'ensemble, le mécanisme chimique qui conduit au développement de la plante. C'est le début d'une science nouvelle, l'agronomie dans laquelle Chaptal est un novateur; il n'a comme devancier que le célèbre chimiste anglais Davy qui vient de publier également une chimie agricole. La nouvelle branche de la chimie appliquée exige de combiner les études de laboratoire avec celle des champs d'expérience. Chaptal satisfait à cette double condition; il est propriétaire de grands domaines dont il dirige lui-même l'exploitation. Son ouvrage témoigne de ses multiples initiatives et

en particulier de tous les travaux effectués dans sa terre de Chanteloup pour l'établissement en France, d'une façon définitive, de la fabrication du sucre de betterave.

Chaptal a même entrevu le rôle des engrais fondamentaux; l'azote, l'acide phosphorique et la potasse. La lecture attentive de son traité démontre qu'il s'en est fallu de bien peu qu'il n'ait donné les bases de leur emploi et ravi ainsi à Liebig, les mérites d'une découverte que ce dernier devait effectuer trente ans plus tard.

Voilà, Messieurs, parmi les sujets qui sont de ma compétence, quelques-uns des titres qui imposent Chaptal à la reconnaissance nationale. Toutes ses qualités: sa science profonde, ses connaissances variées, son infatigable activité, il les a orientées vers un seul but: assurer la prospérité de la patrie.

Dès le rétablissement par la Convention de l'Institut National des Sciences et des Arts, Chaptal, alors à Montpellier, avait été nommé dans la section de chimie comme membre non résidant. Dès son retour à Paris, il occupe le fauteuil laissé vacant par la mort de Bayen, triomphant ainsi de ses concurrents, Baumé, et son ancien maître Sage, qui tous deux cependant avaient appartenu à l'ancienne Académie Royale.

Le nouvel Institut présente des lacunes et des défauts que Chaptal fait disparaître dans une réorganisation faisant l'objet du Décret du 3 pluviôse an XI. L'Institut est maintenant divisé en quatre Académies à chacune desquelles il est attribué un secrétaire perpétuel. Toutefois, par une faveur particulière, l'Académie des Sciences dispose de deux secrétaires, l'un pour les Sciences mathématiques, l'autre pour les Sciences physiques.

Le rétablissement des secrétaires, disait Chaptal dans l'exposé des motifs, donnera aux travaux académiques cet esprit de suite, cet enchaînement de faits et de pensées, qui seuls peuvent fixer l'époque des découvertes et tracer avec certitude l'histoire des connaissances humaines. Une expérience de plus d'un siècle a montré la justesse des vues du réorganisateur.

Au cours des mouvements oscillatoires imprimés par la politique à

la nation, mouvements oscillatoires dont le rythme fut violemment accéléré pendant la Révolution et l'Empire, Chaptal resta constamment l'indéfectible serviteur du pays. Il a servi avec le même dévouement la royauté qui l'anoblit, la Convention qui l'avait fait incarcérer, le Consulat et l'Empire qui le portèrent vers les sommets du pouvoir ainsi que la Restauration qui le fit Membre de la Chambre des Pairs.

Comme tout citoyen, il avait ses opinions personnelles et ses préférences, mais il puisait dans la science et ses méthodes les directives de ses actes. Or les lois de la science dominant toutes les dissensions politiques, elles planent au-dessus de diversités de sentiment et, par conséquence, elles font du savant le serviteur immuable de la nation en lui imposant une continuité de vues et une continuité de pensées insensibles à tous les bouleversements politiques. D'ailleurs, l'idée à laquelle s'était voué Chaptal, le développement dans l'ordre technique et social de ses principes scientifiques, se prêtait particulièrement à cette ligne de conduite. Il l'a dit lui-même : « j'ai conservé mon indépendance. Mes études, mes expériences, mon âge m'ont toujours suffi pour me diriger. »

Au nom de l'Académie des Sciences et de la Société de Chimie Industrielle, je salue avec admiration et respect la mémoire de l'un de nos brillants aînés, le rénovateur de l'industrie française au commencement du XIX^e siècle. Le nom de ce savant, doublé d'un homme d'État, est pour toujours inscrit dans la liste de nos gloires nationales entre ceux de Lavoisier et de Colbert.

INAUGURATION
DES PLAQUES INDICATRICES DE L'AVENUE
DU

GÉNÉRAL FERRIÉ

Membre de la Section de Géographie et Navigation,

au Champ de Mars, à Paris,

le lundi 10 octobre 1932.

DISCOURS DE M. GEORGES PERRIER

Membre de l'Académie des Sciences,

MONSIEUR LE PRÉSIDENT DU CONSEIL MUNICIPAL,

MADAME,

MESDAMES, MESSIEURS,

Lorsqu'en 1899, le capitaine Ferrié, à l'âge de 31 ans, faisait installer tout près d'ici une baraque de neuf mètres carrés pour y abriter sa première installation rudimentaire de radiotélégraphie, procédant lui-même aux montages et aux manipulations, sans doute sa claire intelligence avait déjà le pressentiment du prestigieux avenir réservé à la Télégraphie sans Fil. Après trente trois ans écoulés, nous pleurons l'homme qui, de cet avenir, a été le meilleur artisan, et qui dès l'origine, a eu foi dans l'œuvre entreprise. Aujourd'hui, près de ce qui fut son centre de travail préféré, au pied de cette Tour que d'autres ingénieurs avant lui, avaient renoncé à employer comme

support d'antenne, et à laquelle il fit jouer, aux heures sombres de la grande guerre, un rôle si important pour la défense nationale, la Ville de Paris reconnaissante lui consacre une avenue pour perpétuer son souvenir, en attendant que s'élève, ici aussi, le monument érigé à sa mémoire.

Le caractère et l'œuvre du général Ferrié ont été plusieurs fois déjà, dans différentes enceintes, magnifiquement célébrés. Délégué de l'Académie des Sciences de l'Institut de France, dans cette cérémonie presque intime qui réunit aujourd'hui quelques-uns de ses admirateurs et de ses amis, autour de Madame Ferrié, que je salue respectueusement, je tracerai seulement les traits marquants de son activité académique.

Le 6 février 1922, l'Académie, qui avait déjà distingué Ferrié en lui attribuant un prix exceptionnel, le prix Osiris, l'appelait à elle à l'unanimité des suffrages, cas bien rare dans les annales d'une Compagnie dont la porte ne s'ouvre pas le plus souvent si facilement. Le 16 février 1932, les ondes qu'il avait lui-même domptées et disciplinées, répandaient dans le monde entier la nouvelle de sa mort. Ferrié a donc été des nôtres pendant dix ans, presque jour pour jour.

En entrant à l'Académie il n'estima pas avoir conquis le droit au repos. Partout où pouvait s'exercer son action, au sein des conseils ou commissions où sa situation l'appelait à siéger, il déploya cette inlassable activité, cette robuste tenacité, dont il avait tant donné de preuves dans les débuts de sa carrière, lorsqu'il avait dû livrer d'incessantes luttes contre les incrédules et les malveillants. Sa parole nette et claire entraînait la conviction, sa parfaite bonne humeur souriante désarmait les hostilités; fin diplomate, peu enclin aux solutions extrêmes, il atteignait le plus souvent son but sans mettre dans la balance le poids de sa haute autorité technique, sachant tourner les obstacles sans les heurter de front.

Qui pourrait dire de combien de créations, d'expéditions, il a été l'âme, entreprises directement par l'Académie, ou, sous la haute autorité de celle-ci, par le Bureau des Longitudes, dont une des attri-

butions principales est précisément l'organisation de toute mission jugée par lui utile au progrès de l'Astronomie, de la Géodésie ou de la Géophysique?

On peut dire sans exagération que la main de Ferrié se retrouve à peu près dans tout ce qu'a fait le Bureau depuis qu'il avait été admis comme correspondant dès 1911, après avoir réalisé avec succès, vers 1904, les premiers essais d'envoi de signaux horaires radio-télégraphiques.

Dans les premières déterminations de différences de longitudes par télégraphie sans fil en 1910-1911, dans l'organisation et les progrès successifs du Bureau international de l'Heure à partir de la Conférence internationale de l'Heure en 1912, le rôle de Ferrié a été de tout premier plan. On sait quels perfectionnements inappréciables a introduits la pratique de la T.S.F. dans la Navigation, la Géodésie et l'Exploration. Sans conteste, l'honneur en revient à Ferrié pour une part prépondérante et nul ne s'est étonné de lui voir recueillir la succession de l'explorateur Grandidier dans notre Section de Géographie et Navigation.

Pourrais-je ne pas signaler que Ferrié a mis aussi ses talents d'homme de science et d'organisateur au service d'expéditions dans lesquelles la T.S.F. n'était pas spécialement intéressée, comme la Mission française d'observation de l'éclipse totale de Soleil à Poulo-Condore (Indochine) en 1929, et la grande entreprise de l'Année polaire internationale actuellement en cours d'exécution?

A l'étranger, le rôle de Ferrié dans les Conférences scientifiques internationales n'avait fait que grandir. Dans ces réunions, où se discutent et se règlent souvent, non seulement des questions de Science pure, mais aussi des questions d'organisation, où chaque pays apporte le souci de se faire valoir et de défendre ses droits, Ferrié, avec l'autorité que lui conférait son titre de membre de notre Compagnie, mû toujours par l'intérêt supérieur de la Science, n'oubliait pas aussi qu'il représentait notre pays. Vice-président du Conseil international des Unions scientifiques, président de l'Union internationale de Radioté-

légographie scientifique, président de la Commission internationale des Longitudes, c'est à ce dernier titre qu'il conçut et réalisa la grande Opération internationale des Longitudes de 1926 et qu'il organisait, lorsque la mort l'a frappé, une opération analogue prévue pour 1933, à laquelle plus de 80 Observatoires du monde entier apporteront leur collaboration. A Rome en 1922, à Madrid en 1924, à Prague en 1927, à Leyde en 1928, à Stockholm en 1930 et tant d'autres fois, sa voix, toujours écoutée, a évité les heurts et provoqué les collaborations fécondes.

Hélas, elle s'est tue à présent, mais ceux d'entre ses confrères, qui ont eu le précieux privilège de travailler avec lui, d'être non seulement ses collaborateurs mais ses amis, l'entendront toujours cette voix, quand leur pensée les ramènera vers lui, bien timbrée, chaude et sympathique, reflet de son intelligence et de son cœur. Et si nous avons à traverser ce Champ de Mars, nous pourrions, au prix d'un faible détour, méditer dans ces lieux mêmes où se forma la forte personnalité de Ferrié, en donnant un souvenir ému au savant, au soldat, et à l'ami que nous avons connu.

DISCOURS DE M. PAUL PAINLEVÉ

Membre de l'Académie des sciences,
Ministre de l'Air,

AU NOM DU GOUVERNEMENT,

L'homme dont nous honorons aujourd'hui la mémoire fut à la fois un grand serviteur de la France, un beau soldat, un grand savant. Il est peu de carrières aussi fécondes, une activité aussi soutenue, aussi homogène dans son effort, malgré la variété des résultats obtenus.

Ferrié nous a retracé lui-même l'heure qui décida de sa carrière.

Nous sommes en 1898. Les merveilles des ondes électriques viennent de se révéler à l'humanité. Marconi procède à ses premiers essais entre la France et l'Angleterre. Sorti de l'École Polytechnique dix ans plus tôt, le Capitaine du génie Ferrié, spécialisé dans la télégraphie et l'électricité, assiste à ces expériences. Le Ministre de la Guerre d'alors, de Freycinet, lui demande s'il serait possible de réaliser, en France, sans participation étrangère, des applications militaires du nouveau moyen de communication. «Je crus pouvoir», dit Ferrié, «donner une réponse affirmative; ma carrière technique et scientifique fut de ce jour définitivement fixée». A partir de ce jour, en effet, l'histoire du jeune capitaine devenu le Général Ferrié, se confond avec l'histoire de la T. S. F. en France. Comme l'écrit son plus fidèle collaborateur, le Colonel Brénot, «Parler d'elle c'est parler de lui»; il en fut le tuteur et conduisit ses premiers pas avec énergie, avec sûreté, au milieu des pires difficultés, où l'ennemi le plus tenace n'était pas la matière ingrate. L'incrédulité, le scepticisme, l'inertie enveloppaient les efforts du hardi chercheur. Quels services pourrait jamais rendre aux armées cette curiosité de laboratoire où cet officier bien doué dépensait une activité qu'il eût mieux employée à faire un service sérieux! Il lui fallut donc *se débrouiller*, sans ressource sans moyens. Un modeste bureau, trois petites cabanes en planches au Champ de Mars, à Villeneuve-Saint-Georges et à Palaiseau composaient tous les locaux de recherches; comme personnel, une équipe de six hommes, menuisiers, mécaniciens, dont aucun n'était électricien. Enfin pas de crédits, même pour les appareils les plus indispensables. Mais Ferrié avait foi dans l'œuvre à laquelle il avait donné toute son âme. Aucun obstacle, aucun souci de carrière ne l'arrêta. Cette radiotélégraphie militaire dont il avait audacieusement répondu, il allait en devenir le créateur et l'animateur et, par elle, le créateur et l'animateur de la radiotélégraphie française.

Pendant dix ans, tout d'abord, à force de recherches personnelles il acquiert une véritable maîtrise dans ce domaine mystérieux qui vient d'être découvert et où tout est encore tâtonnement et empirisme. Son détecteur électrolytique réalise un progrès considérable

dans la réception des signaux de T. S. F. en permettant leur lecture à l'oreille par le son. Il crée des antennes dirigées et puissantes dont il dote la Tour Eiffel. Toujours payant de sa personne, chaque fois qu'une expérience comporte un risque, il l'affronte le premier. C'est lui qui, en 1902, part aux Antilles pour remplacer par la T. S. F. la communication sous-marine qu'a rompue l'éruption de la Montagne Pelée. C'est lui qui, le premier, expérimente la T. S. F. sur dirigeable, qui en tente l'emploi aux colonies. C'est lui qui, partant de rien et ayant organisé en quelques jours un détachement de radio-automobiles, l'accompagne au Maroc et assure le service des nouvelles transmissions pendant la campagne de la Chaouia.

Grâce à la puissance amplifiée qu'il a su donner au poste de la Tour Eiffel, les communications sont régulières entre Paris et Casablanca.

Devant de tels résultats obtenus, les sceptiques et les malveillants se taisent. Le Général d'Amade, chef de l'expédition au Maroc, fait de lui ce magnifique éloge: « Il est impossible de rencontrer un officier spécialiste réunissant une science plus étendue dans la branche qu'il occupe et des aptitudes militaires plus complètes dans toutes les autres branches du service. La science pure et la haute compétence technique de ce savant officier n'ont jamais nui à ses qualités d'officier de troupe de campagne. Le Capitaine Ferrié est par dessus tout un officier apte au service de guerre, et la radio-télégraphie n'est qu'une manifestation de ses multiples aptitudes ».

« Ferrié est l'honneur de l'armée » déclare de lui un autre grand chef.

L'instant est venu de passer aux applications systématiques et puissantes. La portée de la Tour Eiffel est étendue par Ferrié jusqu'à 3000 kilomètres. La liaison est établie par T. S. F. entre Paris et les fortifications de l'Est, entre les centres de défense maritime. De 1908 à 1914, l'activité de Ferrié ne connaît pas de repos. Emploi de la T. S. F. à bord des avions et des dirigeables, formation des réseaux coloniaux, premiers essais de radiogoniométrie, à tous ces merveilleux progrès, le nom de Ferrié est demeuré attaché. Mais c'est au problème de l'heure, problème capital pour la navigation comme pour la science,

que l'infatigable chercheur apporte une solution qui devra être perfectionnée sans cesse, mais dont il est le premier réalisateur. Envoyer par T.S.F. l'heure du méridien initial à tous les postes de réception que peut atteindre la Tour Eiffel, résultat d'une portée immense qui assure aux navires la détermination précise de leur position en mer et révolutionne la détermination des différences de longitude. Résultat si éclatant que, d'un accord unanime, Paris est choisi, en 1910, comme siège du bureau international de l'heure. Aujourd'hui, par un grand effort de l'humanité entière, c'est toute la surface de la terre qui est couverte de réseaux hertziens. Il n'est pas de point reculé du globe qui ne reçoive, au minuit du méridien initial, le signal radio-électrique qui lui donne l'heure. De cette grande œuvre, Ferrié fut *l'initiateur*, et il ne cessa toute sa vie d'y apporter la plus efficace collaboration.

Vient l'année 1914, l'immense, la redoutable, la meurtrière épreuve de la guerre. C'est là que Ferrié va développer pleinement ses merveilleuses qualités, ses connaissances techniques, son autorité de savant, en même temps que ses dons de chef, de chef bienveillant, mais qui s'impose à tous. Il sait rassembler et maintenir unis une pléiade de collaborateurs dignes de lui et dévoués comme lui de toute leur âme au salut du pays. C'est grâce à lui que, dès le début et pendant toute la durée de la guerre, l'armée française fut abondamment pourvue de tous les appareils les plus modernes de transmission, et qu'elle conserva en télégraphie et en téléphonie militaires une incontestable supériorité. C'est lui qui met au point tous les procédés de transmission (telles que les transmissions par le sol) et tous les moyens de captation des communications ennemies. Il est véritablement le conseiller technique de toutes les armées alliées pour la radiotélégraphie. C'est notre matériel que les armées adoptent sans exception et que les armées ennemies elles-mêmes, par un involontaire hommage, imitent avec de longs retards. Sous l'impulsion de Ferrié, la puissance des postes français est multipliée: le nouveau poste de Lyon permet de communiquer avec Shanghaï et Saïgon. Créé en collaboration avec les américains, le pos-

te de la Croix d'Hins permet d'atteindre tous les points du globe. C'est avec raison que le Général Bourgeois a dit de lui que le Général Ferrié était non seulement un grand chef auquel doit aller la reconnaissance du pays, mais un des meilleurs artisans de la victoire finale.

Après la guerre, l'activité de Ferrié ne se ralentit pas. Toujours à l'avant des progrès, il les adapte sans hésiter aux grands problèmes que la réalité lui impose. Ondes courtes, lampes amplificatrices, types nouveaux d'appareils récepteurs sont comme des outils entre les mains de cet organisateur sans égal. Les premiers travaux de télé-mécanique permettant de diriger un avion, une vedette à distance par des émissions de T. S. F. sont poursuivis par lui obstinément, en même temps que s'achève le réseau intercolonial reliant la France à ses principales colonies.

Je m'arrête. Les résultats obtenus par cet effort ininterrompu de plus de trente années, les travaux personnels auxquels, malgré ses lourdes charges, il n'a jamais renoncé, tout cela constitue un tel ensemble qui ne saurait tenir dans un bref discours. Les honneurs ont afflué vers lui, de France comme de l'étranger, sans qu'il les eût cherchés, suivant une pente naturelle, de par l'attraction même de son mérite. L'Académie des Sciences lui a ouvert ses portes après lui avoir décerné un de ses plus grands prix, le prix Osiris. Dans le monde entier, sa réputation et son autorité étaient telles que dans toutes les réunions internationales, il assurait à la France par sa seule présence, un des premiers rangs.

Sa carrière militaire a marché de pair avec sa carrière de savant. Une loi spéciale, par une exception insigne, l'a maintenu en activité sans limite d'âge, avec prérogatives de commandant de corps d'armée. C'est pour moi une fierté d'avoir, comme Ministre de la Guerre, rédigé et signé ce projet de loi, dont l'exposé des motifs, a-t-on pu dire, sur son cercueil, était le plus beau témoignage de la reconnaissance du pays. Par un suprême service, le Général Ferrié laisse aux générations qui viennent le plus parfait exemple de génie, de

désintéressement, de dévouement absolu à la science et au pays. La ville de Paris a voulu que ce nom glorieux fût porté par une de ses rues, au voisinage de cette Tour Eiffel, où Ferrié s'est dépensé sans repos aux heures tragiques. Je crois être l'interprète de tous en vous exprimant, M. le Président du Conseil Municipal, notre reconnaissance.



FUNÉRAILLES
DE
AUGUSTIN MESNAGER

Membre de la Section de Mécanique,
Vice-Président de l'Académie des sciences,

à PARIS,

le jeudi 2 février 1933.

DISCOURS
DE
M. LÉON LECORNU

Membre de l'Académie des sciences

La mort frappe à coups redoublés sur notre Section de mécanique. Composée de six membres, elle a perdu en 1929 Joseph Boussinesq, en 1930 le général Sebert, en 1932 Gabriel Kœnigs; et voici maintenant la brusque disparition d'Augustin Mesnager, enlevé à 70 ans en pleine possession de ses moyens intellectuels et de sa remarquable activité. L'Académie l'avait élu en 1920 pour remplacer Marcel Deprez.

Les travaux rentrant dans les attributions de cette Section ne sont pas, en général, de nature à attirer l'attention publique. Ils présentent un caractère trop spécial, ils exigent des développements mathématiques qui ne peuvent être compris sans une initiation préalable. Cela est vrai, en particulier, pour la théorie de l'Elasticité, théorie au perfectionnement de laquelle s'était consacré notre regretté confrère. Il s'agit, dans cette science, de trouver les petites déformations et les efforts intérieurs résultant, pour un corps solide, de l'application de forces données. Sur elle repose l'art des constructions chaque jour plus hardies, dont la Tour Eiffel et le Pont Alexandre fournissent à Paris des exemples célèbres. Elle nécessite malheureusement quand on veut aborder les applications, le recours à des simplifications basées sur des hypothèses plus ou moins discutables, qui exposent à de graves mécomptes. On se résigne alors à introduire des coefficients de sécurité, c'est-à-dire qu'on s'arrange pour ne faire travailler les matériaux que bien au dessous des limites de fatigue permises par le calcul. De là résulte une utilisation imparfaite des matériaux employés, ce qui a pour inconvénient d'exagérer fortement les dépenses.

Pénétré de ces vérités, Mesnager s'était proposé de rendre moins aléatoires les procédés usuels, et, en suivant le programme qu'il s'était tracé, il a brillamment continué la lignée des Navier, des Clapeyron, des Barré de Saint Venant, des Maurice Lévy, des Bousinesq. Je ne puis analyser ici, même sommairement, les résultats vraiment scientifiques que lui doit la théorie de l'Elasticité. Mentionnons seulement les nombreuses notes et les mémoires qu'il a publiés sur la flexion des poutres chargées de diverses manières, sur l'état de plaques plus ou moins épaisses soutenues, avec ou sans encastrement, par des supports de formes variées, sur les cylindres comprimés entre deux plans, sur les rivures, sur les articulations flexibles, sur les épreuves par choc. Au besoin, il savait manier, avec une grande habileté, les équations les plus compliquées et discuter,

d'une façon irréprochable, le degré d'approximation obtenu. En ce qui concerne les déformations permanentes, il a fourni une explication satisfaisante des légères stries qui se manifestent à la surface d'un corps soumis à des efforts intenses.

Il ne s'est pas borné à la théorie de l'Élasticité, et il est, notamment, l'auteur d'une étude sur le déplacement d'un circuit placé dans un champ magnétique.

Quand le béton armé fit son apparition, bien des ingénieurs, bien des architectes reculaient devant l'emploi de cet assemblage hétérogène de pierre et de métal, qui échappait aux formules classiques. Mesnager, l'un des premiers, a réussi à éclaircir la question, et il a ainsi contribué, pour une large part, au prodigieux développement du nouveau mode de construction.

Quelle que fût sa maîtrise sur le terrain théorique, Mesnager n'hésitait pas, quand il le fallait, à contrôler ses vues par des travaux de laboratoire. Un ingénieux emploi de la lumière polarisée lui permit, en opérant sur des blocs transparents, de rendre visibles et de mesurer avec une grande précision les petites modifications qu'éprouve un solide homogène obligé de réagir contre des forces extérieures. Il eut également recours à des procédés optiques pour la création d'un appareil interférentiel destiné à mesurer les déformations superficielles des corps non transparents. Il créa aussi, dans le même but, un appareil enregistreur. Plus récemment, il entreprenait, avec le concours de l'Office national des inventions, l'expérimentation, sur modèles réduits, de barrages hydrauliques, en remplaçant l'eau par le mercure, liquide beaucoup plus dense et capable, par suite, de produire à cette échelle les effets voulus.

M. le Directeur du Conservatoire des Arts et Métiers vient de nous dire ce que fut dans ce grand établissement le professorat de Mesnager. De son côté, M. le Directeur de l'École des Ponts et Chaussées nous a retracé sa brillante carrière d'ingénieur. J'ajoute que dès 1914, c'est-à-dire six ans avant son élection, l'Académie des Sciences lui avait attribué le prix Caméré destiné, suivant la volonté du testateur, à récompenser un ingénieur français ayant personnelle-

ment conçu, étudié et réalisé un travail dont l'usage aura entraîné un progrès dans l'art de construire. Rappelons aussi qu'il présida trois ans, avec une grande distinction, les séances de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale.

Pendant les douze années qu'il passa à l'Académie, ses confrères avaient hautement apprécié l'aménité de son caractère, sa charmante simplicité, la clarté avec laquelle il exposait les questions les plus abstraites. Aussi furent-ils heureux, en Décembre dernier, de le choisir pour être vice-président en 1933, et, conséquemment, président en 1934. Comme Pierre Termier en 1930, il nous est enlevé, hélas! avant son année de présidence.

Au nom de l'Académie des Sciences, j'adresse en ce triste jour à Madame Mesnager, à ses enfants, à tous ses parents, l'expression de la part bien vive que nous prenons à leur grande douleur.



CÉRÉMONIE
DU DEUXIÈME CENTENAIRE
DE LA NAISSANCE
DU CHEVALIER
CHARLES DE BORDA

Membre de l'Académie des sciences,

à DAX, Landes,

le lundi 5 juin 1933.

DISCOURS DE M. EUGÈNE FICHOT,

Membre de l'Académie des sciences.

Le savant éminent auquel votre gratitude éclairée rend aujourd'hui un si fervent hommage n'est pas de ceux envers qui la postérité éprouve un jour le besoin tardif de réparer l'injustice d'un regrettable oubli.

Par une fortune méritée, qui n'a pas toujours favorisé au même degré ceux qui en étaient également dignes, le chevalier de Borda s'est imposé avec une telle autorité à l'admiration de ses contemporains que son nom, bien loin de disparaître avec lui, reste inscrit, mêlé aux plus grands, à chaque page des annales de la science moderne.

Au seuil même de sa formation professionnelle, le futur physicien met en pratique l'ingénieuse méthode de la double pesée de Borda, l'astronome rencontre les élégantes formules de Borda, le géodésien admire le progrès apporté dans la mesure des bases par l'emploi des règles de Borda, le mécanicien observe les phénomènes hydrauliques dont est le siège l'ajutage de Borda, l'hydrographe s'exerce au maniement du cercle à réflexion de Borda, . . . ce nom de Borda enfin est demeuré pendant un siècle, et restera sans doute longtemps encore, comme le symbole même de l'initiation maritime!

Reconnaître brièvement les causes d'un tel rayonnement, inaltérable et pur, et en dégager les multiples et fécondes leçons dont peuvent profiter les chercheurs de notre temps, ne serait-ce pas faire de Borda le plus bel éloge, le seul peut-être dont sa modestie légendaire ne se fût pas alarmée?

Cette tâche, que l'Académie de Sciences a bien voulu me confier, un de mes plus distingués prédécesseurs, Bouquet de la Grye, s'en est acquitté déjà, lors de l'inauguration de la statue de Borda, avec une maîtrise à laquelle je n'oserais prétendre. Disciple respectueux, je ne craindrai pas d'emprunter à mon vénéré maître la substance de ce nouveau discours: il est des choses qu'on ne saurait que redire quand une fois elles ont été si bien dites.

Lorsque aux environs de 1750, Jean Charles, chevalier de Borda, sortit du collège de la Flèche, où il avait complété son éducation commencée au collège des Barnabites, les succès scolaires exceptionnellement brillants qu'il avait remportés lui permettaient d'aspirer aux sommets des carrières qui s'offraient alors à l'activité des jeunes gens de famille noble. Poussé vers l'armée par de vieilles traditions ancestrales, vers la magistrature par la volonté de son père et l'exemple d'un proche cousin, vers les ordres enfin par les désirs de ses anciens maîtres, Jean Charles paraît ne s'être plié qu'avec regret à la nécessité d'un choix, et même ne s'y résigna-t-il que sous bénéfice d'évasion. Ce jeune homme que l'on vit tour à tour étudiant en droit, ingénieur du génie militaire, cheveu-léger et quelque peu artilleur avant de devenir marin, ne croyait pas, assurément, à la vertu des

spécialisations précoces. En réalité, il n'avait dès cette époque qu'une volonté bien arrêtée, celle de se faire lui-même. Belle entreprise, mais combien hasardeuse et dont, par une singulière ironie de la destinée, profitent généralement si mal ceux à qui échoit le rare privilège de la pouvoir tenter.

Borda, du moins, n'encourut pas ce reproche et le modèle qu'il nous a laissé fait honneur à l'artisan.

C'est par une note sur une question de géométrie pure que Borda préluda à la conquête de la célébrité. Ainsi avait fait Pascal. Et c'est de la valeur du premier un témoignage sans prix qu'on puisse, sans qu'il en soit écrasé, évoquer à son sujet l'ombre d'un si prodigieux génie.

De fait, ce coup d'essai fut un coup de maître. Il nous faut sur ce point nous en rapporter au verdict de D'Alembert, juge d'ailleurs aussi difficile qu'éclairé, car le travail de Borda ne nous est malheureusement pas parvenu. Mais nous pouvons ratifier l'appréciation du géomètre-philosophe avec d'autant plus de confiance que, quelques années plus tard, à l'occasion du célèbre et difficile problème des isopérimètres, nous voyons Borda donner les preuves de l'esprit mathématique le plus fin, et compléter Euler en rectifiant Lagrange dans un Mémoire qui parut balancer un instant la géniale découverte du *Calcul des Variations*.

Borda n'était donc pas étranger aux plus hautes spéculations de la science pure et sans doute n'eût-il tenu qu'à lui de marquer sa place parmi la brillante pléiade des grands géomètres du XVIII^e siècle. Toutefois ses intimes tendances l'entraînaient plutôt vers les problèmes que pose la Nature. Et certes ce n'était pas déroger que de s'engager — ici encore ce rapprochement s'impose — dans une voie également frayée par Pascal, le Pascal des belles expériences du Puy de Dôme, qui rénouvèrent la Physique mieux que les hardiesses spéculatives de Descartes.

Au reste, si l'analyse mathématique est un outil merveilleux, indispensable au progrès des sciences physiques, celles-ci ne lui ont-elles pas en retour fourni, non seulement un magnifique champ d'ap-

plication de ses théories jugées les plus abstraites, mais souvent aussi l'occasion de leur donner des développements tout d'abord insoupçonnés?

Dans ce domaine encore peu exploré, Borda devait être admirablement servi par ses remarquables dons d'expérimentateur sagace et pénétrant.

Sa première contribution, qui date de 1756, est relative à un problème de balistique. On savait bien alors que la résistance de l'air est un élément essentiel pour la détermination de la trajectoire des projectiles, et des savants de la valeur d'Euler avaient tenté d'en tenir compte; mais aucun n'avait eu l'idée de soumettre ses résultats au contrôle de l'expérience. Borda n'a garde d'y manquer. Il peut ainsi vérifier la légitimité de ses hypothèses et pousser son travail jusqu'à l'établissement, pour les calibres alors usités, de ce que nos modernes artilleurs appellent des tables de tir. C'était, pour tout dire d'un mot, créer la balistique.

L'Académie des Sciences ne s'y trompa pas et s'associa l'auteur de ce beau Mémoire en qualité d'adjoint géomètre.

Par surcroît, Borda avait ainsi donné à plus d'un illustre contemporain, trop aisément porté aux seules conceptions abstraites, un précieux enseignement. La Nature se rit des systèmes où de téméraires philosophes prétendent l'enfermer, elle ne s'abaisse pas vers des âmes si hautes et ne se révèle qu'aux fidèles qui consentent à l'interroger et savent écouter modestement ses réponses.

Continuant à prendre comme guide la méthode expérimentale qui lui avait si bien réussi, Borda ne tarda pas à reconnaître l'inconsistance des bases de la théorie de Newton sur le mouvement des solides immergés dans un fluide résistant. Il montra que la réalité était en contradiction avec tout ce qu'on enseignait alors et, par un bouleversement radical qui substituait hardiment le paradoxe à l'évidence, prouva le peu de cas que parfois doit faire la Science de ce qu'on est convenu d'appeler communément le bon sens.

Quoi qu'en eût pu penser Descartes lui-même, c'était là du cartésianisme, et du meilleur.

Une branche importante de la mécanique, l'hydraulique, se trouvait libérée des entraves qui faisaient obstacle à son essor.

De si beaux résultats auraient pu suffire à l'illustration d'une carrière scientifique : celle de Borda ne faisait que commencer.

Nous sommes en 1768. Un ministre avisé, le duc de Praslin, comprit tout le parti que la Marine pouvait tirer de recherches si habilement conduites et, après maintes difficultés administratives qui ne sauraient, même aujourd'hui, nous étonner, Borda, ancien cheveu-léger, ancien ingénieur militaire, fut attaché comme lieutenant de port surnuméraire au port de Brest : il n'avait alors jamais navigué.

Mais la mer possède une attirance et une puissance éducatrice inégalables, et dès que Borda eut pris contact avec elle, il sentit que là était sa véritable vocation.

Désormais, il va se donner sans réserve à cette noble et glorieuse Marine de France, qui fut de tout temps un des plus sûrs asiles de l'abnégation et du dévouement et qui n'abrite d'autre ambition que celle de bien servir.

Ce que, dans cette nouvelle carrière, le chevalier montra d'application aux plus modestes besognes quotidiennes et, à l'occasion, d'héroïsme devant l'ennemi, mieux que moi saurait vous le dire ici cet autre héros, comme lui sans peur et sans reproche, le vaillant en qui ses admirateurs se plaisent à saluer le Bayard de la mer ⁽¹⁾.

Certes, l'Académie des Sciences, qui a compté dans son sein un Bonaparte, un Foch, sait apprécier et glorifier les talents militaires, mais il lui appartient de s'attacher plus particulièrement à la valeur scientifique des œuvres. L'œuvre de Borda ne devait jamais cesser d'attirer son attention.

A cette époque, le problème du point à la mer était l'objet des préoccupations passionnées des navigateurs. L'usage du sextant avait rendu aisée la détermination très suffisante de la latitude et aussi celle de l'heure locale, mais pour obtenir la longitude, il aurait fallu connaître au même instant l'heure du méridien initial, et c'é-

(1) L'Amiral Guépratte, présent à la cérémonie.

tait là une sérieuse difficulté car aucun moyen n'existait alors de transmettre cette heure au marin, complètement isolé du reste du monde.

Deux méthodes se présentaient comme possibles: ou bien observer en mer un phénomène impliquant mesure, celle par exemple de la distance séparant la Lune d'une étoile, et chercher dans des Tables calculées d'avance l'heure de Paris à laquelle cette distance céleste devait être effectivement atteinte; ou bien emporter à bord une montre réglée sur l'heure de Paris et capable de la conserver exactement au cours de la traversée.

La méthode des distances lunaires ne devint acceptable qu'après les progrès réalisés dans la théorie du mouvement de la Lune par les profondes recherches de Clairaut et l'établissement des Tables de Mayer. Elle exigeait au surplus une observation difficile qui, par une mer tant soit peu agitée, relevait de la voltige autant que de l'astronomie. Pareil obstacle n'était pas pour arrêter un cheval-léger. Borda n'eut d'autre souci que d'augmenter la précision de l'observation en imaginant son cercle à réflexion, par quoi la mesure des angles en mer put bénéficier du précieux avantage de la répétition. Il établit aussi les formules les mieux propres à tenir compte tant de la proximité relative de la Lune que de la réfraction; bref, il renouvela si bien la méthode qu'elle resta, pour tous ceux qui eurent ensuite à l'appliquer, la méthode de Borda.

Son influence ne fut pas moins grande sur le développement de l'autre méthode, celle qui postule la conservation de l'heure du premier méridien par l'emploi des montres marines. Avec sa haute probité scientifique, Borda en avait proclamé la supériorité et prédit le grand avenir. On sait, en effet, à quel degré de perfection les chronométriers français, les Leroy, les Berthoud, les Vinnerl, les Vissière, guidés par les savants travaux des Phillips, des Resal, des Lieussou, des Caspari, des Guillaume, surent amener les chronomètres de marine.

Mais les méthodes ont leurs destins. Un jour vint où, presque à

tout moment et en quelque point du globe qu'il fût, les ondes électromagnétiques portèrent au navigateur cette heure fondamentale dont l'obtention lui avait coûté des siècles d'efforts acharnés. A notre époque, il n'a plus besoin de multiplier les garde-temps pour contrôler par les uns les indications des autres, une montre quasi grossière lui suffit. Bien moins encore lui faut-il recourir à des observations et des calculs compliqués. Son sextant pour prendre quelques hauteurs, des éphémérides et des tables toutes préparées, à cela peut se réduire son bagage astronomique. Et même, n'est-il pas à la veille de s'affranchir de la tutelle millénaire des astres? N'en doutons pas, encore quelques progrès de la radiogoniométrie et, dans l'air comme sur mer, la navigation astronomique aura vécu! . .

Borda a su prendre tant d'hypothèques sur l'avenir que sa future gloire ne risque pas d'en être diminuée. Si son cercle à réflexion n'est pas resté d'usage ordinaire, du moins, légèrement modifié et simplifié, est-il devenu entre les mains de l'illustre Beautemps-Beaupré et de ses élèves, l'instrument essentiel de tous les levés hydrographiques. C'est son emploi exclusif qui, donnant à l'opérateur en vue des côtes une indépendance absolue, lui permet, malgré les caprices des courants et des brises, de conduire son exploration avec une précision impeccable, suivant un réseau géométriquement tracé d'avance. Ainsi a pu se constituer une technique hydrographique entièrement française, dont l'excellence a été unanimement reconnue à l'étranger.

En vérité, quoi que la Marine ait pu attendre de Borda, Borda lui avait donné davantage. Le poste de directeur de l'École des constructions navales qui lui fut confié en 1783, en raison de ses connaissances théoriques et de sa grande expérience de la mer, lui permit, en le fixant à Paris, de prendre une part plus suivie aux travaux de l'Académie des Sciences, à laquelle il appartenait définitivement depuis 1772.

Une grande opération scientifique internationale, comme on en a tant vu depuis, se préparait alors: la jonction géodésique de la Fran-

ce et de l'Angleterre. Elle fut pour le modèle de cercle répétiteur que Borda avait spécialement adapté à la mesure des angles d'un canevas de triangulation, l'occasion d'un succès éclatant.

Puis vint l'œuvre à jamais mémorable, éternel honneur de la science française, l'établissement du système métrique et l'unification rationnelle des poids et mesures. Borda y joua un rôle de premier plan, se révélant d'emblée géodésien éminent autant que géophysicien accompli.

Les difficultés surgissent en foule, mais à toutes son ingéniosité apporte une solution d'une simplicité merveilleuse, marque la plus certaine du génie.

Les géodésiens qui mesurent une base à l'aide d'une règle métallique étalonnée ont besoin d'en connaître très exactement la température; comment donc y parvenir par l'intermédiaire d'un thermomètre qui jamais ne pourra se mettre avec la règle en équilibre thermique rigoureux? En lui adjoignant une règle auxiliaire, d'un métal de dilatabilité différente, Borda contraint la règle étalonnée à dénoncer elle-même sa propre température.

Autre problème désespérant posé par le plan des académiciens, la mesure, à l'extrême limite de l'approximation possible, de la durée d'oscillation d'un pendule de longueur donnée. En faisant osciller ce pendule devant la lentille d'une horloge astronomique et observant les coïncidences qu'amène à intervalles rythmés la différence des deux périodes, Borda crée la méthode des coïncidences, qui, transposée de nos jours sur un autre plan et combinée avec l'emploi de la télégraphie sans fil, permettra de comparer les indications simultanées de deux horloges placées en des points quelconques du globe avec une précision qui tient du prodige.

Enfin, il n'est pas de balance juste. Qu'importe! grâce à la méthode de la double pesée, tout de suite devenue classique, Borda n'en tirera pas moins des indications rigoureuses. On a allégué, il est vrai, qu'il n'avait fait qu'emprunter cette méthode aux marchands de cerises de Dax qui, depuis longtemps, en auraient fait usage.

L'anecdote est charmante et les sceptiques eux-mêmes se prendraient à regretter qu'elle ne leur semble pas mieux avérée. Rien ne nous empêche d'attribuer aux oisivetés de M. de Borda une vertu aussi efficace et le chevalier est assez riche de son propre fonds pour faire hommage d'une parcelle de sa gloire à ses compatriotes.

Convenons cependant qu'il aurait donné cette fois une leçon un peu imprudente et que ce n'est généralement pas au marché, même à Dax, que les jeunes physiciens se formeront le plus sûrement à la pratique du laboratoire.

Au reste, ce n'est pas seulement en Métrologie que Borda se montra de la sorte un étonnant précurseur.

Au témoignage de Lavoisier, Borda fut le premier qui entreprit de rapprocher les observations météorologiques faites en même temps dans différents lieux. Il avait compris la nécessité d'établir dans un grand nombre de points de la France et même de l'Europe et de l'Univers des baromètres très exacts et comparables entre eux. N'est-ce pas le programme dont notre Office national météorologique poursuit aujourd'hui encore la réalisation?

Faut-il rappeler également qu'après divers travaux sur le magnétisme terrestre et l'électricité atmosphérique, Borda se préoccupa des possibilités de protection des récoltes contre les effets désastreux de la grêle? Les conclusions qu'il formula sont peu encourageantes, mais après plus d'un siècle, sommes-nous sur ce point beaucoup plus avancés?

Entre tant, et comme conséquence de l'adoption de la division décimale de la circonférence, Borda fait calculer et publier à ses propres frais les premières tables de logarithmes des lignes trigonométriques suivant cette division.

Un esprit si universel et toujours si prompt à se rendre utile ne pouvait rester indifférent aux grands événements de son temps.

De longue date, Borda s'était préparé à son rôle de citoyen et, suivant de légitimes soucis qui ne nous sont pas devenus complètement étrangers, il avait — comme tout le monde — quelque peu révisé la

Constitution. C'est le mode d'élection des Assemblées qui avait surtout retenu son attention et il avait imaginé un mode de scrutin devant mathématiquement donner satisfaction à toutes les exigences de la justice. A ceux qui mettaient en doute la validité d'une si belle solution, Borda répondait, non sans brusquerie: « Mon scrutin n'est valable que pour les honnêtes gens! » Ne nous arrêtons pas à cette pensée affligeante qu'une telle condition ait pu sembler, à l'usage, vice rédhibitoire.

Il est plus consolant, et plus vraisemblable, d'admettre qu'en cette matière délicate le psychologue a leurré le mathématicien et ne lui a pas fourni toutes les variables, tous les impondérables qui peuvent légitimement influencer sur la décision d'un honnête homme. De même que, faute de connaître toutes les forces qui agitent l'atmosphère, il il ne nous est pas encore possible de prédire le temps, ne serait-ce qu'à brève échéance, ainsi dans cette atmosphère morale où s'élaborent les jugements d'une conscience individuelle, parviendrons-nous jamais à discerner les motifs souvent respectables qui l'inclinent à une conviction dont notre propre bonne foi risque de se trouver choquée?

Lorsque se déclencha la tourmente révolutionnaire, le chevalier de Borda ne se crut pas dispensé de ses obligations envers la France et, sans rien renier de ses sentiments personnels, il mit, avec une parfaite dignité, sa haute valeur scientifique au service du bien public. On le vit sous la Terreur présider le Bureau de Consultation dont le rôle était, comme celui de notre actuelle Commission des Inventions, d'examiner les inventions intéressant la Défense nationale.

Mais son fier courage ne s'inclina pas devant la tyrannie et il ne craignit pas de réclamer, au nom de la Commission des Poids et Mesures, la mise en liberté de Lavoisier. Trop heureuse la science française si la voix de Borda eût pu être écoutée!

A cet homme, qui honore l'homme, sa ville natale a élevé une statue, et ce n'était que justice. Quarante-deux ans plus tard, elle nous convie à renouveler cet hommage d'admiration et de gratitude, et

cela est bien aussi. Certes, Borda, n'avait nul besoin de cette consécration nouvelle, mais c'est à nous qu'elle sert. Et chaque génération qui viendra gagnera de même à méditer le rare et précieux exemple que nous a laissé celui qui, dans les plus hautes régions de l'activité humaine, sut si bien se montrer, d'une race si noble, fils plus noble encore.



DISCOURS PRONONCÉS

A L'INAUGURATION D'UN BUSTE

ÉLEVÉ A LA MÉMOIRE

DE

LÉON GUIGNARD

Membre de l'Académie des sciences,

dans le jardin de la Faculté de Pharmacie, à PARIS,

le lundi 26 juin 1923.

DISCOURS DE M. LOUIS MANGIN,

Membre de l'Académie des sciences.

MESSIEURS,

Au nom de l'Académie des sciences, au nom du Muséum où Guignard fut boursier, puis aide naturaliste, je suis heureux de me joindre à ses amis, ses élèves et ses admirateurs groupés aujourd'hui autour de son effigie.

Les recherches de Léon Guignard étaient depuis longtemps très appréciées des savants étrangers qui avaient tenu à l'associer à leurs travaux au titre de membre ou de correspondant de nombreuses sociétés.

En 1895, le 11 Février, il entra à l'Académie des sciences, succédant à Duchârtre. Il avait 43 ans.

Cette distinction fut acceptée par lui avec sa modestie habituelle et bien qu'il se tint sur une grande réserve, sa haute science, son jugement sûr et sa grande bienveillance ne tardèrent pas à lui conquérir une grande autorité parmi ses confrères.

Assis modestement au milieu de nous dans une impassibilité apparente que démentait son œil vif et malicieux, il était sans cesse occupé à compléter sa documentation sur les hommes et les choses en vue d'associer la science aux œuvres de paix et de réaliser l'union des savants dans ces œuvres.

A tout instant il était consulté par ses collègues, heureux de constater la profondeur et la sagesse de son jugement dans ses avis précis, parfois un peu secs, mais toujours tempérés par une grande bienveillance.

C'est dans les cas difficiles qu'on avait recours à lui et toujours la réponse venait avec netteté et précision, soit dans les questions de personnes, soit dans les questions d'organisation. Il était devenu un arbitre parmi nous.

En 1919, il devint Président de l'Académie des Sciences. Son discours prononcé au lendemain de la guerre est une page historique où sont exaltées nos gloires.

Et d'abord la légion de savants de l'Ancienne Académie dont la science et l'activité surent triompher de l'Europe conjurée contre la France, en lui, fournissant les armes nécessaires à sa défense victorieuse.

Puis évoquant la dernière invasion préparée depuis longtemps par un peuple de proie, il nous montre comment elle fut déjouée par l'ingéniosité de nos savants et de nos industriels appuyée par la valeur de nos troupes.

Après avoir stigmatisé l'emploi de la science à des fins meurtrières, L. Guignard conclut en conviant les savants à s'unir pour le développement des œuvres de paix.

Après ce discours qui fut un acte de foi, Guignard reprit la place modeste qu'il avait momentanément abandonnée.

Mais ce n'était plus un repos pour lui, son autorité, sa compétence

lui valurent, avec de nombreuses distinctions, de multiples occupations dont il s'acquittait avec une scrupuleuse conscience.

Je ne retiendrai ici que sa situation de conseiller de la Société de secours des Amis des Sciences où son activité bienfaisante s'exerça avec tant de succès pour le soulagement de nombreuses infortunes.

Tel fut L. Guignard savant incomparable et homme de bien.

DISCOURS DE M. AUGUSTE BÉHAL

Membre de l'Académie des sciences.

MONSIEUR LE MINISTRE,
MESDAMES,
MESSIEURS,
MES CHERS CONFRÈRES,
MES CHERS COLLÈGUES.

L'âge confère certains privilèges qui sont souvent un honneur, imposant, parfois, une tâche douloureuse qui comme celle d'aujourd'hui est pour moi, mêlée de douceur: l'on me demande, en effet, de retracer, au nom de l'Académie de Médecine, ce que je sais de Guignard, en dehors de son œuvre scientifique. Je vais donc essayer d'esquisser les impressions lointaines ou récentes qu'a laissées dans mon esprit le souvenir de mon Ami.

Je l'ai connu au printemps de la vie, alors que, plus âgé que moi, il allait aborder l'été; et j'ai été en relations suivies avec lui pendant son automne, jusqu'à son dernier jour.

C'était, il y a plus de cinquante ans, en 1881, à l'hôpital de la Pitié, le vieil hôpital qui longeait le Jardin des Plantes, remplacé, depuis, par un établissement beaucoup plus luxueux, boulevard de l'Hôpital.

La salle de garde, réputée depuis longtemps pour son travail, était très recherchée; elle comprenait huit internes: Berlioz, Duffoure, Gallois, Goy, Nardin, Robin, Guignard et moi.

Guignard, qui avait obtenu la Médaille d'Or, au concours des prix de l'Internat en 1880, jouissait du privilège de faire deux années supplémentaires avec les hauts émoluments de 100 frs. par mois et de 33 frs. 33 pour indemnité de logement, alors que les internes de première année ne touchaient que 33 frs. 33 comme indemnité mensuelle et une somme égale pour le logement.

Il habitait à l'hôtel des Argonautes, rue Linné, chez un brocanteur qui louait les chambres de la maison de deux étages aux étudiants: Guignard possédait la plus belle et la plus éclairée, qui avait deux fenêtres ayant vue sur les arènes de Lutèce.

J'y habitais moi-même et je fus plus tard, à son départ, locataire de cette chambre fastueuse à 40 frs. par mois.

Guignard était de taille moyenne, paraissant plutôt faible de constitution, quoique ses épaules fussent carrées. Il avait le front large, les traits un peu anguleux, le nez long, le teint bronzé et portait toujours une petite moustache de couleur noire qui conservait à la fin de sa vie, par coquetterie, cette même teinte. Il avait l'allure alerte et vive. Ce qui frappait en lui c'était deux yeux bruns enfoncés sous l'orbite et dont l'éclat était remarquable et qui prenaient parfois une grande douceur.

Guignard faisait salle de garde avec nous et son prestige était tel qu'aucun de nous ne le tutoyait.

Il avait déjà fait de nombreuses communications; il était licencié ès-sciences et allait soutenir sa thèse de pharmacien pour le diplôme supérieur, sur le sac embryonnaire des phanérogames angiospermes et celle de Docteur ès-sciences sur l'embryogénie des légumineuses qui le classa parmi les savants.

Il était à cette époque, depuis 1878, aide de clinique à la Faculté de Médecine et chef de Laboratoire des travaux chimiques du professeur Lasèque.

Malgré tous ces titres, il était resté très simple, et lors des réceptions de la salle de garde, il chantait au dessert sa chanson, plus ou moins leste, ainsi qu'il convient dans ces réunions. Il avait une voix de baryton léger, agréable mais peu forte.

Son temps se passait au laboratoire où on était sûr de le trouver, le plus souvent juché sur le haut escabeau de bois, l'œil au microscope, dessinant ce qu'il voyait ou préparant des coupes qu'il montait.

Il n'allait dans le monde qu'à son corps défendant et ne recevait, lorsqu'il eut une situation, que quelques intimes.

Guignard était gai et toujours d'une humeur égale, je ne l'ai jamais vu en colère; il avait une volonté ferme, sans violence, mais tenace et il arrivait à faire prévaloir ses idées par une suite de raisonnements pondérés, mûrement réfléchis dans l'isolement du laboratoire. Sa finesse et sa vivacité d'esprit étaient extrêmes.

Lorsqu'il quitta Paris pour Lyon il eut pû trouver aisément une situation dans la pharmacie pratique, mais sa volonté était enchaînée par l'amour de la Science et il décida de poursuivre le chemin, un peu âpre, des recherches, laissant, sans regret, la richesse qui aurait pu le combler.

Causeur agréable en société, il ne parlait dans les réunions, lorsqu'il remplissait les fonctions qui lui incombait, qu'après avoir pesé longuement toutes les éventualités; aussi sa parole était-elle d'un grand poids, tant dans les Conseils de la Faculté, que dans les assemblées dont il faisait partie, l'Académie des Sciences, l'Académie de Médecine, etc. . .

Comme la très grande majorité des travailleurs de laboratoire, Guignard n'a pas beaucoup écrit en dehors de ses travaux scientifiques, cependant sa plume, comme son esprit, était alerte.

Fils de cultivateurs, Guignard commença ses études à l'école communale de Mont-sous-Vaudrey où il était né, et l'abbé Bouvier frappé de sa vive intelligence proposa à sa famille de lui donner des leçons de latin qui lui permirent d'entrer en cinquième chez les Jésuites, au pensionnat des orphelins de Dôle dont Guignard remplissait les conditions d'admission, car il avait perdu son père un an auparavant. Il y fut un élève des plus brillants et passa son baccalauréat ès-lettres en 1870 à Besançon: c'était la porte ouverte à la carrière de pharmacien qu'il allait entreprendre.

Cette éducation n'a pas pesé sur sa liberté de penser ou de dire.

On pourrait citer un certain nombre d'hommes qui, sortis, comme lui du peuple, sont arrivés par la même voie, ont été, ou sont, des personnalités qui honorent leur pays; et l'on peut se demander, si dans le souci, infiniment respectable, de ne pas perdre une seule des forces de la Nation, les Représentants de la France en créant la gratuité de l'enseignement secondaire, ne vont pas, pour un gain qui peut être minime, créer de nombreux déclassés, surtout quand on envisage la poussée actuelle vers les carrières libérales? Car pour faire un homme remarquable, il faut, en dehors de la santé, de l'amour du travail et de l'intelligence, des qualités innées qui ne se révèlent le plus souvent que dans l'application.

Inconnu du public, parce que son œuvre ne pouvait être comprise qu'avec des connaissances préalables, il eut cependant la joie de voir la plupart de ses travaux entrer dans l'enseignement.

Jusqu'à la fin de sa vie, il était resté jeune d'esprit, aimant à causer avec ses amis en fumant de petits cigares que la régie nous fournit libéralement par paquets de vingt.

Au lendemain de l'ovation qui lui fut faite dans l'amphithéâtre où son successeur Guérin ouvrait son cours et magnifiait l'œuvre magistrale de son prédécesseur, Guignard fut atteint d'une pneumonie foudroyante et s'éteignit.

Aujourd'hui, grâce aux soins pieux de ses élèves, de ses Collègues, de ses Confrères, et à l'activité dévouée de nos Doyens Guérin et Radais, nous conserverons sous forme tangible le souvenir de celui dont les travaux désintéressés ont agrandi le patrimoine de l'humanité en honorant la Pharmacie dont il est issu, la France dont il était l'un des fils, et la Science qui n'a pas de Patrie.

Ce bronze ne durera pas autant que son œuvre, car elle est pour une part, à la base des sciences biologiques. Elle paraîtra, peut-être, s'estomper sous la montée des travaux qui s'accroissent, sans cesse, mais elle sera, pour le chercheur, comme ces œuvres d'art magnifiques que l'explorateur retrouve, parfois, après des siècles, avec stupéfaction et admiration, enfouies au milieu des forêts.

Guignard a consacré toute une vie de labeur aux recherches et sa satisfaction était d'avoir employé toutes ses forces à ce qu'il considérait comme un devoir. Arrivé à l'âge de la retraite, 75 ans, par le privilège donné aux Membres de l'Institut, il n'avait point songé au lendemain. Sa retraite était insuffisante pour lui permettre de tenir un rang honorable et ses confrères se réunirent pour y ajouter un fonds dont les revenus étaient de quinze mille francs.

Il ne profita pas de ce geste magnifique car la première annuité fut employée à élever son monument funéraire et, aujourd'hui, elle sert à l'entretien des laboratoires, emploi qu'il aurait approuvé.

On peut, devant ce geste de profonde et respectueuse admiration, se demander si l'aide ainsi apportée au grand Savant honore davantage ceux qui l'ont donnée, ou celui qui l'a reçue?



CÉRÉMONIE
DU CENTENAIRE DE LA MORT
DE
NICÉPHORE NIEPCE
à CHALON-SUR-SAÔNE,

les 4 et 5 juin 1933.

DISCOURS DE M. GEORGES PERRIER,
Membre de l'Académie des sciences.
Président de la Société française de photographie et cinématographie.

C'est en 1822 que le premier, Niepce, à Chalon-sur-Saône, réussit, en recevant sur une surface sensible à la lumière l'image formée dans une chambre noire, à fixer d'une façon stable et durable l'aspect des objets extérieurs. La Photographie étaient inventée.

Cette date de 1822 a été établie d'irréfutable façon par notre collègue et ami, M. Potonniée, l'homme le mieux documenté sur l'Histoire de la découverte de la Photographie, qu'il vous résumera sans doute dans l'intéressante Conférence que nous attendons de lui ce soir.

Aussi, en 1925, avec trois ans de retard, le centenaire de cette grande découverte fut-il célébré solennellement à Paris. Il donna

lieu à d'éclatantes manifestations auxquelles s'associèrent le Gouvernement et un grand nombre de Corps savants, de Sociétés et d'Institutions. Leur organisation fut confiée par la Société française de Photographie à une Commission, présidée précisément par M. Pottonnée. La Société avait alors à sa tête M. Louis Lumière, l'illustre savant, dont nous regrettons vivement l'absence aujourd'hui. En même temps que les mérites de Niepce, on ne manqua pas de rappeler ceux de Daguerre, son associé à partir de 1829, dont les réalisations lancèrent pour ainsi dire l'invention de Niepce, mais qui, en toute sincérité, ne vint que le second.

Aujourd'hui, nous sommes ici groupés autour de M. le Ministre de l'Education nationale, la Société française de Photographie et de Cinématographie a encore pris la part la plus active aux préparatifs de cette célébration. Mais notre manifestation est, pour ainsi dire, d'un caractère plus intime et plus local. Le Comité de Chalon, présidé par l'actif député-maire de la ville, M. Nouelle, a laissé peu à faire à notre Société. C'est à deux pas des lieux où il a vécu, lutté et où il est mort, que nous célébrons l'immortelle mémoire de Nicéphore Niepce, inventeur né, génie clair et patient qui, après trente ans d'expériences ruineuses, ne laissa pas les siens dans la fortune, longtemps méconnu, puisque lorsque en 1855 le Conseil municipal de Chalon demanda l'autorisation gouvernementale nécessaire pour lui ériger une statue, le chef de Bureau chargé de l'enquête, répondit: « attendu qu'il n'est pas certain que Niepce ait inventé la Photographie, il n'y a pas lieu quant à présent de lui élever un monument ». Trente ans après seulement, en 1885, cette justice tardive fut rendue à votre compatriote.

Aujourd'hui nous sommes exactement fixés sur son rôle dans une découverte qui, il n'est pas exagéré de le dire, a apporté de profondes modifications dans la vie humaine. Supposez brusquement supprimées toutes ces applications dont l'invention de Niepce renfermait les germes: le portrait des êtres qui nous sont chers, tous les arts et toutes les industries photomécaniques qui ont révolutionné les procédés d'édition, le cinéma qui a conquis en trente ans une éton-

nante importance dans notre vie moderne. Les admirables découvertes de l'Astronomie stellaire, qui nous ouvrent, sur l'origine et l'évolution des mondes, des aperçus tout récemment encore insoupçonnés, aurait-elles été possibles sans la Photographie? Et la Phototopographie, appelée à remplacer bientôt presque partout les procédés de la vieille Topographie classique! Quels changements, quels retours en arrière si tout cela n'était plus!

Oui Niepce créa une Science, un Art, une Industrie féconds en applications d'une étonnante variété et notre pays peut se glorifier d'en avoir été le berceau.

Je lui apporte ici l'hommage de la Société française de Photographie et de Cinématographie que j'ai l'honneur de présider et qui, fondée 21 ans après sa mort, poursuit depuis inlassablement sa tâche. Il me semble qu'à cet hommage s'associent tous ceux, morts ou vivants, dont les travaux ont trouvé dans la Photographie des ressources inépuisables ou qui se sont consacrés au perfectionnement de celle-ci, pour ne nommer que quelques-uns de nos anciens présidents, Marey, Lippmann, Janssen, le colonel Laussedat, le général Sebert, Helbronner. Leur œuvre aurait-elle été ce qu'elle a été si pendant de longues années, dans sa petite maison de St-Loup de Varenne, Niepce n'avait patiemment, inlassablement, poursuivi la solution du problème qui le hantait?

En remerciant le Comité local et la Municipalité de Chalon de leur cordial accueil et d'avoir su donner à l'anniversaire que nous célébrons aujourd'hui un émouvant caractère, et en vous proposant de lever notre verre en leur honneur, je m'incline devant la belle figure de leur compatriote Nicéphore Niepce.

DISCOURS DE M. A. DE LA BAUME PLUVINEL

Membre de l'Académie des sciences.

MESDAMES,
MONSIEUR LE MAIRE,
MESSIEURS,

La photographie a sa place marquée parmi les grandes découvertes du XIX^e siècle. Son développement, à partir du jour où Nicéphore Niepce a obtenu la première image dans la chambre noire, a été singulièrement rapide. Après le procédé au bitume de Judée de Niepce, le daguerréotype nous donna des images d'une extrême finesse qui, pendant une dizaine d'années, émerveillèrent nos ancêtres. Puis, se succédèrent les procédés à l'albumine et au collodion humide, en attendant l'avènement de la merveilleuse plaque au gélatino-bromure d'argent qui nous apporta des couches sensibles pouvant se conserver longtemps et d'une extraordinaire rapidité. Dans l'espace de cinquante ans, l'invention de Niepce était transformée, un art populaire était créé, tout le monde pouvait être photographe. En même temps, des applications de la photographie surgirent de toutes parts et se multiplièrent rapidement dans toutes les branches de l'activité humaine. Plus récemment, la plaque autochrome et la cinématographie, dues toutes deux au génie des frères Lumière, achevèrent de nous donner des images vivantes du monde extérieur, grâce à l'apport de la couleur et du mouvement.

On reconnaîtrait difficilement dans le film rapide d'aujourd'hui la plaque si peu sensible de Niepce. Mais si des perfectionnements profonds ont fait perdre le souvenir du procédé de la première heure, il faut se garder de jeter le voile de l'oubli sur l'inventeur qui, par

ses patientes études, a ouvert la voie à d'autres chercheurs. Honorons la mémoire de Niepce, ce pionnier de la photographie, et admirons également ses successeurs dont le mérite a été souvent très grand. C'est en apportant chacun leur pierre à l'édifice qu'ils ont amené l'art et la science photographiques au degré de perfection atteint aujourd'hui.

On peut dire de la photographie que son but est d'enregistrer d'une manière permanente tout ce que notre œil peut percevoir. Elle reproduit les aspects que nous offre la nature et elle permet même à ses adeptes, qui connaissent toutes les ressources de sa technique, de créer de véritables œuvres d'art, c'est-à-dire d'exprimer la nature d'une manière très personnelle au lieu de la reproduire servilement. La photographie est aussi un précieux auxiliaire de l'Art en permettant d'obtenir des reproductions fidèles des œuvres de nos grands Maîtres et de les répandre dans tous les milieux. En cela la photographie peut revendiquer sa place à côté de l'imprimerie qui assure la diffusion de la pensée humaine dans le monde entier.

Comme moyen de documentation, la photographie nous offre des ressources inappréciables : elle fixe d'une manière définitive les événements de chaque jour, quelque fugitifs qu'ils soient, et assure ainsi l'authenticité de l'Histoire ; ou bien, plus modestement, elle enregistre les menus faits de la vie familiale et permet de conserver l'image de ceux qui nous sont chers, image évocatrice de souvenirs heureux.

Pour atteindre ces buts, la photographie met en œuvre des procédés qui relèvent de la physique et de la chimie, mais ses attaches avec ces sciences anciennes ne l'empêchent pas de constituer à l'heure actuelle une science indépendante, se perfectionnant chaque jour et présentant, par elle-même, un haut intérêt. C'est l'importance de la photographie en tant que science et c'est aussi l'aide inappréciable qu'elle apporte aux recherches scientifiques qui me valent l'honneur de représenter l'Académie des sciences à ces fêtes organisées par la ville de Chalon-sur-Saône en l'honneur de Nicéphore Niepce, le créateur de la photographie.

Après avoir progressé à ses débuts par des moyens plutôt empiriques, la photographie est maintenant l'objet de recherches qui se poursuivent avec toute la rigueur des méthodes scientifiques. La théorie du mécanisme de l'action de la lumière est loin d'être élucidée, on ignore quelle est la modification que subissent les composés sensibles quand ils absorbent de l'énergie, et l'image latente n'a pas encore livré son secret. Les études que l'on poursuit pour résoudre ces questions auront peut-être une conséquence importante: elles aideront à pénétrer la nature de la matière et de la lumière, ces perpétuelles énigmes des physiciens.

La plupart des recherches dont la plaque sensible est l'objet visent surtout à la perfectionner. Dès maintenant, nous pouvons escompter que les couches sensibles gagneront encore en rapidité et qu'elles deviendront capables d'être impressionnées par une gamme de radiations de plus en plus étendue. La photographie à l'aide de radiations calorifiques sera l'œuvre de demain et, peut-être aussi dans un avenir prochain, les ondes électriques elles-mêmes pourront-elles agir sur les couches sensibles.

Quant aux applications de la photographie aux sciences, elles sont illimitées. Dans tous les domaines, la plaque photographique peut remplacer l'œil de l'observateur et, le plus souvent, elle lui est infiniment supérieure; suivant l'heureuse expression de Janssen elle constitue la rétine du savant. L'Astronome, le Physicien, le Géographe, le Physiologiste, le Zoologiste, le Botaniste, le Géologue même, trouvent dans la photographie un précieux auxiliaire pour mener à bien leurs recherches. Je suis donc assuré d'être ici l'interprète de tous mes confrères de l'Académie des sciences, qui ont pu apprécier les bienfaits de la photographie, en apportant leur tribut de reconnaissance au précurseur modeste et longtemps méconnu qui, le premier, est parvenu à fixer l'image de la nature au fond de la chambre noire.

Parmi les multiples applications de la photographie aux sciences d'observation, il convient de réserver une place de choix à la photographie astronomique. Aussi me sera-t-il permis de céder à la ten-

tation en disant quelques mots à ce sujet. Lorsqu'on ne connaissait que les plaques au collodion humide, le Soleil était le seul astre dont on pouvait aborder l'étude par la photographie; mais, depuis que l'on dispose des plaques extrêmement rapides au gélatino-bromure d'argent, les étoiles elles-mêmes peuvent laisser leurs traces sur les couches sensibles et, de ce fait, les méthodes d'observation de l'astronomie stellaire ont été complètement transformées. La grande supériorité que la plaque photographique présente sur l'œil est due, comme on le rappelait hier, à ce qu'elle totalise l'énergie lumineuse et que, par conséquent, plus la durée de la pose est prolongée, plus on peut pénétrer dans les profondeurs du ciel, plus le nombre des étoiles que l'on peut atteindre augmente, plus ces faibles nuages lumineux qui constituent des nébuleuses, se précisent et donnent des images intenses. Avec l'œil, au contraire, quel que soit le temps pendant lequel on contemple le ciel, le résultat de l'observation reste toujours le même.

Pendant les quelques années qui suivirent la découverte du procédé au gélatino-bromure d'argent, les frères Henry, de l'Observatoire de Paris, firent de nombreux essais de photographie stellaire. Ils reconnurent bientôt la très grande supériorité de la photographie sur les méthodes visuelles pour dresser une carte du ciel. En présence des résultats remarquables obtenus par les frères Henry, le directeur de l'Observatoire de Paris, l'amiral Mouchez, réunit, en 1887, les principaux astronomes du monde entier pour jeter les bases d'une entente internationale ayant pour but de dresser une carte photographique du ciel. Il appartenait à la France de prendre l'initiative de cette grande entreprise, puisque c'est dans notre pays que la photographie a pris naissance et que la France a toujours été, pendant le XIX^e siècle, à la tête du mouvement astronomique.

Les clichés de la carte photographique du ciel ont été reproduits par la photogravure sur des planches de cuivre de manière à défier les siècles. Nous sommes donc assurés de pouvoir léguer aux astronomes des âges futurs un document inestimable qui leur permettra de déceler avec certitude, dans quelques siècles, les mouvements pro-

pres des étoiles, mouvements trop faibles pour se manifester en quelques années. De la comparaison de l'image du ciel d'alors avec celle d'aujourd'hui naîtront de grandes découvertes.

Mais c'est surtout pour l'observation des nébuleuses, de ces nuages lumineux légers qui peuplent l'espace, que la plaque photographique, associée au télescope moderne, fait des merveilles. Les photographies des nébuleuses nous montrent des détails que l'observation oculaire ne permet pas de soupçonner. Avec des poses atteignant 8 et 12 heures et qui, nécessairement, ne peuvent être réalisées qu'en plusieurs nuits, on voit apparaître les moindres détails de ces astres énigmatiques. Les uns consistent en des masses gazeuses qui se concentreront sans doute dans le cours des siècles pour former de nouveaux mondes tandis que les autres sont des essaims de soleils aux formes bien caractérisées, qui constituent des galaxies analogues à la nôtre.

Les visiteurs de notre exposition ont pu admirer quelques-unes de ces photographies de nébuleuses obtenues tout récemment avec un télescope comportant les derniers perfectionnements et installé dans la région de la France la plus propice aux observations astronomiques, à Forcalquier, dans les Basses-Alpes. Il est à souhaiter que l'Observatoire de Paris soit mis à même de développer cette station d'astrophysique et d'y installer des instruments modernes afin que notre pays puisse apporter une contribution honorable à l'œuvre commune de l'étude de l'univers sidéral.

La plaque photographique a définitivement conquis l'Astronomie. Aujourd'hui, elle vient en aide à nos yeux pour étudier les astres plus complètement et plus facilement; bientôt, peut-être, elle enregistrera la présence dans le ciel de corps absolument invisibles, d'étoiles très rouges, aux derniers stades de leur existence, soleils tout près de s'éteindre définitivement.

Je m'arrête sur ces espoirs qui seront peut-être demain des réalités. Nul ne peut prévoir, en effet, les découvertes que nous réserve l'invention de Niepce et à quel développement elle atteindra. Devant toutes ces merveilles réalisées par la photographie, notre pen-

sée doit remonter au modeste chercheur qui a travaillé pour nous ouvrir la voie à suivre. C'est un devoir pour nous de veiller sur sa mémoire, car nous lui devons une éternelle dette de reconnaissance.

La ville de Chalon a déjà rendu hommage à son illustre enfant en lui élevant un monument sur une de ses places publiques. Aujourd'hui, par la plaque commémorative que nous inaugurons, nous voulons rappeler que c'est dans cette maison que Niepce est né et qu'il a passé sa jeunesse dans ce quartier encore tout imprégné de vieux souvenirs.

Si les générations futures conservent, comme il faut l'espérer, le culte du souvenir, nos successeurs célébreront ici, dans un siècle, le bi-centenaire de la mort de Niepce. Un nouveau membre de l'Académie des sciences viendra alors constater les prodigieux progrès que la photographie aura accomplis pendant les cent dernières années et il rappellera encore le nom de Niepce, car ce nom appartient désormais au patrimoine national, au patrimoine de l'humanité.



DISCOURS PRONONCÉS

A L'INAUGURATION D'UN BUSTE

ÉLEVÉ A LA MÉMOIRE

DE

GASTON DARBOUX

Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences,

à NÎMES,

le dimanche 22 octobre 1933.

DISCOURS DE M. ÉMILE BOREL,

Membre de l'Académie des Sciences,

AU NOM DES ANCIENS ÉLÈVES DE L'ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT (1),

MESDAMES,

MESSIEURS,

C'est au nom de l'Association amicale des anciens élèves de l'Ecole Normale supérieure que j'ai l'honneur d'apporter ici l'hommage des normaliens, littéraires et scientifiques, à leurs deux illustres camarades Gaston Boissier et Gaston Darboux. D'autres orateurs, plus qualifiés, ont dit ou diront ce qu'ils furent comme écrivains, comme savants, comme professeurs. Dans le temps limité qui m'est octroyé, je dois me borner à rappeler ce que leur doit notre Association.

(1) La cérémonie est présidée par M. Gaston Doumergue, ancien président de la République.

Gaston Boissier en fut Président pendant 23 ans, de 1883 à 1906; aucun de nos Présidents, depuis la fondation de l'Association, n'exerça la présidence pendant une aussi longue période, près d'un quart de siècle. Il est donc naturel qu'aux yeux de nombreuses générations de normaliens, Gaston Boissier ait incarné l'Association et l'Ecole Normale elle-même. Il avait consacré à son Ecole la meilleure et la plus large part de sa vie; chacun le savait, et il y était entouré d'une respectueuse et vivante sympathie. Pour tous les normaliens qui appartiennent aux promotions du XIX^e siècle, il restera le Président dont le souvenir ne s'effacera pas.

Malgré son âge, il remplit non seulement avec un éclat qui ne se retrouvera pas de longtemps, mais avec une exactitude et une ponctualité parfaites, tous les devoirs de sa charge présidentielle; ce fut seulement en 1906, deux ans avant sa mort, que sa santé ne lui permit pas de présider lui-même notre Assemblée générale annuelle de Janvier, mais il tint cependant à écrire son discours et confia le soin de le lire au vice-Président Paul Appell, qui devait lui succéder comme Président. Jusqu'alors, les Présidents de notre Association avaient été toujours choisis parmi les littéraires; il est permis de penser que Gaston Boissier ne fut pas étranger au choix de son successeur et qu'on lui doit ainsi cette tradition d'alternance entre littéraires et scientifiques qui paraît maintenant bien établie. Le décret de 1904 a rendu légale cette alternance en ce qui concerne la direction de l'Ecole Normale; la première application en a été faite, il y a quelques années, par la nomination d'un scientifique au poste de directeur.

La reconnaissance pratique de cette égalité entre les lettres et les sciences est assurément pour une part la conséquence de l'importance chaque jour plus grande des disciplines scientifiques dans la formation des esprits; on comprend de mieux en mieux que la culture scientifique n'est pas moins nécessaire que la culture littéraire. Cependant, si la section des sciences de l'Ecole Normale supérieure a acquis une célébrité comparable à celle qu'avait depuis longtemps la section des lettres, ce n'est pas seulement en raison de cette évolution générale des idées; elle le doit surtout à quelques hommes de

génie, au premier rang desquels il faut citer Pasteur, dont la gloire a rayonné sur le monde entier; après Pasteur, il faut immédiatement nommer Gaston Darboux.

Lorsque, en 1861, votre illustre compatriote fut reçu premier à la fois à l'Ecole Polytechnique et à l'Ecole Normale, son option pour l'Ecole Normale provoqua un grand étonnement dans les milieux scientifiques. A cette époque, en effet, si l'Ecole normale était la première école littéraire de la France, l'Ecole polytechnique était la première école scientifique. A l'Académie des Sciences, dans les chaires de la Faculté des Sciences de Paris et du Collège de France, les polytechniciens étaient plus nombreux et brillaient de plus d'éclat que les normaliens. Gaston Darboux eut cependant l'intuition que, pour consacrer sa vie à la recherche scientifique, il valait mieux se diriger vers l'enseignement que vers des carrières d'ingénieur, si brillantes qu'elles puissent être. Son choix décisif détermina rapidement une orientation nouvelle de la jeunesse scientifique française. Grâce à son exemple, grâce aux brillants élèves qu'il forma, grâce à son prestige personnel, l'Ecole normale a pris, au XX^e siècle, dans la science française, la place que l'Ecole polytechnique y avait occupé pendant presque tout le XIX^e siècle. Par une coïncidence curieuse, ce fut en 1900 que Gaston Darboux fut nommé secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences pour les sciences mathématiques, succédant dans cette situation éminente à une lignée de polytechniciens. En même temps que la science pure brillait à l'Ecole Normale, l'Ecole Polytechnique, conformément à son nom et aux intentions de ses fondateurs, devenait surtout une pépinière d'ingénieurs de premier ordre, dont le rôle n'est pas moins important dans la nation que celui des savants, mais est cependant différent. C'est à Gaston Darboux que la France doit d'avoir conservé, grâce à l'Ecole Normale, une place éminente dans la science pure, place que les progrès d'une technique de plus en plus absorbante n'auraient pas permis à l'Ecole Polytechnique de maintenir.

Au début de ce siècle, Gaston Boissier, secrétaire perpétuel de l'Académie Française, et Gaston Darboux, secrétaire perpétuel de l'A-

cadémie des Sciences, étaient aux yeux de leurs camarades normaliens, non seulement en raison de leurs fonctions, mais surtout par leur prestige personnel, les plus représentatifs de leurs anciens, ou, comme on dit à l'Ecole, de leurs archicubes. Pour eux s'adoucissait le traditionnel esprit critique qui rend les jeunes générations normaliennes si sévères pour leurs professeurs et leurs aînés et qui date de loin, s'il faut en croire le mot prêté à Cousin sur ses élèves: «on leur donnerait Dieu le Père pour leur enseigner la théodicée, ils ne seraient pas encore satisfaits». Cet esprit critique n'exclut pas cependant le respect et l'admiration, lorsqu'ils sont justifiés, et donne plus de valeur aux éloges sincères. Aussi suis-je persuadé que si nos deux grands disparus pouvaient revivre en cette cérémonie, aucun témoignage ne leur serait plus sensible que celui des nombreuses générations normaliennes qu'ils ont formées et aux yeux desquelles ils ont été l'un et l'autre la plus haute personnification de l'Ecole Normale.

C'est ce témoignage que l'Association des anciens élèves m'a donné la mission d'apporter ici; qu'il me soit permis d'y joindre l'expression de ma reconnaissance à l'égard de mon maître Gaston Darboux, qui fut si accueillant à ma jeunesse, et qui ne cessa de suivre son ancien élève avec la sympathie active que n'oublieront jamais ceux qui l'ont éprouvée. Ces sentiments personnels, que je m'excuse d'avoir évoqués, sont certainement ceux qu'éprouvent aujourd'hui un grand nombre de nos camarades pour les deux hommes illustres que votre cité a eu la pieuse pensée de célébrer le même jour, témoignant ainsi qu'à Nîmes comme à l'Ecole Normale, on juge que les lettres et les sciences ne s'opposent pas mais se complètent; vous donnez ainsi à vos jeunes générations une leçon dont j'espère qu'elles sauront tirer profit; je souhaite que, parmi les élèves de vos lycées et de vos écoles, il surgisse de futurs émules de Gaston Boissier et de Gaston Darboux.

DISCOURS DE M. ÉLIE CARTAN

Membre de l'Académie des sciences,

AU NOM DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

MESDAMES,

MESSIEURS,

Gaston Darboux, dont le buste, grâce aux soins pieux de sa ville natale, va désormais orner la cour du lycée où il fit ses premières études, est un des plus grands savants qui aient illustré notre pays. Dans la lignée glorieuse des géomètres français, il est l'égal des plus grands, les Monge, les Poncelet, les Lamé, les Chasles. Analyste aussi pénétrant que profond géomètre, il a contribué avec Charles Hermite, Henri Poincaré, Paul Appell, Émile Picard, à former cette constellation de grands mathématiciens qui, dans le dernier quart du XIX^e siècle, firent de la Sorbonne un des plus brillants foyers de la pensée mathématique universelle.

Des étapes de sa carrière scientifique je rappellerai seulement quelques dates saillantes. A 19 ans, il entre premier à l'École Normale après avoir été également classé au premier rang dans le concours d'entrée à l'École Polytechnique. A 24 ans, il est docteur ès sciences avec une Thèse si brillante qu'on le juge immédiatement digne de suppléer au Collège de France son maître Joseph Bertrand. A 38 ans, en 1880, il succède à Chasles dans la chaire de Géométrie supérieure de la Sorbonne. En 1884, il est élu membre de l'Académie des sciences; en 1900, ses confrères le choisissent pour remplacer Joseph Bertrand comme secrétaire perpétuel de la Division des Sciences mathématiques.

L'œuvre scientifique de Gaston Darboux est considérable. Elle gravite surtout autour de la Géométrie, mais elle a laissé une em-

preinte profonde dans maintes questions d'Analyse et de Mécanique. En 1870 une courte note sur certaines équations aux dérivées partielles étudiées par Ampère résout complètement un problème fondamental qu'Ampère n'avait pu que poser; on ne compte plus les travaux suscités par cette Note et dont le premier en date avait pour auteur l'illustre géomètre norvégien Sophus Lie. En 1875 un mémoire sur les fonctions discontinues, qui furent longtemps l'horreur des mathématiciens, ouvre la voie à la théorie des fonctions de variables réelles, fondée quelques années plus tard par la brillante école française des Borel, des Baire, des Lebesgue. Dans tous ses mémoires d'Analyse, Darboux applique les précieuses qualités de son esprit, la clarté, l'élégance, la recherche de la simplicité et, par dessus tout, la faculté d'apercevoir dans une question le point essentiel autour duquel tout s'ordonne harmonieusement.

Mais j'ai hâte d'en venir à Darboux géomètre. La Géométrie l'attirait naturellement. « Oui, disait-il un jour, les géomètres se meuvent avec joie dans cet Univers des formes et des nombres. Je compterai toujours, pour ma part, au nombre des heures les plus heureuses de ma vie, celles où j'ai pu suivre dans l'espace et étudier sans trêve quelques-uns de ces êtres géométriques qui flottent en quelque sorte autour de nous ». Cette prédilection pour la Géométrie s'était révélée de bonne heure. Sa Thèse, qui avait été précédée d'une Note parue dès avant sa sortie de l'École Normale, apportait des contributions de tout premier ordre à une question de Géométrie qui avait déjà fait l'objet de travaux importants; elle le classait d'emblée comme émule de Dupin, de Lamé, de Joseph Bertrand.

Mais c'est surtout après sa nomination à la chaire de Géométrie supérieure que son activité scientifique se dirigea presque exclusivement vers la Géométrie. Le mot de Géométrie recouvre un grand nombre de disciplines distinctes. Chasles, le prédécesseur de Darboux, avait surtout cultivé et enseigné ce que quelques-uns appellent la Géométrie synthétique ou Géométrie pure, dans laquelle presque tous les raisonnements peuvent se faire sans recours au calcul. Chasles se rattachait à Poncelet, le créateur de la Géométrie projec-

tive, et, par delà Poncelet, à Pascal. C'est au contraire vers la Géométrie dite infinitésimale, créée par Euler et cultivée en France par Meusnier, Monge, Dupin, Lamé, Liouville, Ossian Bonnet, que se portaient les préférences de Darboux. Peut-être pressentait-il là un champ beaucoup plus vaste à moissonner. La nécessité de se servir du calcul dans les recherches de géométrie infinitésimale n'était pas pour le rebuter, au contraire. Il avait un sens trop profond de l'unité de la science pour avoir la superstition des raisonnements purement synthétiques en Géométrie; il savait aussi trop bien que si l'Analyse peut rendre des services à la Géométrie, la Géométrie peut éclairer d'une vive lumière beaucoup de problèmes d'Analyse. Il l'a bien montré dans son grand ouvrage: «*Leçons sur la théorie des surfaces et les applications géométriques du calcul infinitésimal*», fruit de ses recherches et de son enseignement. C'est une véritable Somme où, à propos de tel ou tel problème de Géométrie, des chapitres entiers sont consacrés à la théorie des équations aux dérivées partielles, au calcul des variations, à la Mécanique analytique. Pendant bien longtemps encore, cet ouvrage sera un outil indispensable à tous les mathématiciens.

Les qualités d'esprit de Darboux se retrouvent dans ses livres comme on les trouvait dans son enseignement. Il fut un professeur incomparable. Sa diction sobre et élégante, la clarté de son exposition qui ne laissait rien dans l'ombre faisaient de chacune de ses leçons une œuvre d'art achevée; comme les chefs-d'œuvre de l'architecture antique, la beauté s'en révélait par le seul appel à la raison de l'auditeur ou du spectateur. Comme son maître Joseph Bertrand, il ne semblait pas goûter outre mesure les méthodes générales que Joseph Bertrand comparait, dit-il, à ces grandes routes que l'ingénieur a tracées d'un point à un autre, sans se préoccuper ni de la beauté des sites, ni de la situation de la contrée qu'elles traversent. Aussi Darboux aimait à traiter chaque problème par la méthode qui lui était le plus appropriée; dans le choix de cette méthode, il montrait que l'esprit de finesse, en dépit de Pascal, est aussi indispensable au bon géomètre que l'esprit de géométrie. En même temps il

excellait à établir des rapprochements inattendus, mais toujours profonds, entre des questions en apparence étrangères l'une à l'autre; souvent il illuminait par un raisonnement géométrique simple tel ou tel résultat d'une suite de calculs, qui auraient été compliqués s'ils n'avaient été faits par Darboux. J'ai dit il y a un instant son peu de goût pour les méthodes générales; c'est cependant à lui qu'on doit une méthode très féconde, dont il n'a peut-être pas lui-même soupçonné toute la portée, la méthode du trièdre mobile. On peut dire qu'il parachevait ainsi l'œuvre de Descartes, créateur de la Géométrie analytique; par l'introduction de systèmes de coordonnées variables, il corrigeait en effet le grave inconvénient qu'a la méthode de Descartes de conduire souvent à des calculs qui perdent tout contact direct avec la réalité géométrique. Le dernier cours professé par Darboux portait sur les principes de la Géométrie analytique et l'importance des êtres imaginaires en Géométrie; il a été publié en volume; on y sent toujours la griffe du lion.

Les services rendus par Gaston Darboux à la Science ne se bornent pas à ses ouvrages et à son enseignement. C'est à lui qu'on doit la création en 1870 du *Bulletin des Sciences Mathématiques*, universellement connu sous le nom de *Bulletin Darboux*, où, à côté de mémoires originaux, on trouve une analyse des travaux mathématiques parus dans les différents pays. Il donna à la jeune Société Mathématique de France, créée en 1872, une aide précieuse en publiant dans ses premiers Bulletins des mémoires originaux qui aidèrent puissamment à la diffusion à l'étranger de ce nouveau Recueil mathématique. Doyen de la Faculté des Sciences pendant quatorze ans, de 1889 à 1903, il montra, au témoignage de son successeur Paul Appell, «une activité de tous les instants, une volonté ferme et claire, une intelligence habile et pratique». Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences pendant dix-sept ans, il fit preuve dans les commissions de l'Institut des mêmes qualités d'intelligence et de volonté. Appelé par ses fonctions à prononcer périodiquement les éloges de confrères disparus, il retraça avec piété et émotion la vie de son maître préféré Joseph Bertrand, et il consacra à son collègue de la Sorbon-

ne, l'illustre analyste Charles Hermite, des pages admirables, faisant revivre dans l'esprit de ceux qui l'écoutaient et avaient été les élèves d'Hermite, l'enthousiasme qu'avaient suscité en eux les leçons de cet autre maître incomparable.

Il y aurait beaucoup à dire sur le rôle important joué par Darboux dans le développement de notre enseignement supérieur consécutif à la loi sur les Universités. Parlant un jour d'un de ses collègues qui avait siégé à ses côtés dans de nombreuses commissions universitaires: « Dans toutes nos délibérations, disait-il, le souci du bien public, la bienveillance pour les personnes, l'intérêt de la science et des études ont été les seuls mobiles de ses actes et de ses votes. J'ai plaisir, ajoutait-il, à lui rendre cette justice et si l'on veut bien m'accorder le même éloge, j'aurai reçu la meilleure récompense qu'il soit possible de désirer ». Cette récompense, le témoignage unanime de ceux qui l'ont connu la lui a donnée. Tous savaient que son abord austère et presque froid cachait peut-être un peu de timidité, souvent une bienveillance active qui avait la pudeur de trop se montrer. Aussi c'est l'élite des professeurs et des savants de tous les pays qui, le 21 Janvier 1912, dans le grand salon du Conseil de l'Université de Paris, se réunit pour fêter son jubilé scientifique et lui manifester son admiration. Après les hommages qui lui furent rendus et dont le moins émouvant ne fut pas l'éloge par Henri Poincaré de l'œuvre scientifique de Gaston Darboux, celui-ci prit la parole pour remercier les orateurs précédents. Il tint à parler de la compagnie de plus de quarante ans « qui avait fait le charme de sa vie ». Il n'oublia pas son cher pays natal. Se reportant au moment de son entrée à l'École Normale: « Mon rêve, disait-il, était de revoir la pure lumière du Midi, de succéder à mon cher professeur Berger dans cette classe de Mathématiques spéciales du lycée de Montpellier où s'étaient écoulées deux des années les plus heureuses de ma vie. Ce rêve je n'ai pu le réaliser. C'est mon frère Louis qui, par sa vie presque tout entière passée au lycée de Nîmes, a acquitté ma dette envers l'Enseignement secondaire et envers mon pays natal ».

Au moment où, comblé des hommages qui lui venaient de toutes les parties du monde civilisé, Gaston Darboux évoquait le rêve de sa jeunesse, peut être surgissait-il au fond de son cœur un autre rêve plus beau, celui que réalise la cérémonie d'aujourd'hui, l'hommage de son pays natal à l'enfant qui l'a illustré. A cet hommage l'Académie des Sciences a tenu à l'honneur de s'associer. Déjà l'année même de la mort de Darboux, dans sa séance solennelle du 10 Décembre 1917, son nouveau secrétaire perpétuel, M. Émile Picard, avait retracé magnifiquement la vie et l'œuvre de son prédécesseur. Aujourd'hui c'est le successeur de Darboux à la chaire de Géométrie supérieure qui a le grand honneur d'avoir été choisi par l'Académie comme un de ses représentants à cette cérémonie. A cet honneur s'est ajoutée pour moi la joie de pouvoir, dans sa ville natale, apporter mon hommage d'admiration à la mémoire de mon ancien maître, du très grand géomètre que fut Gaston Darboux.



CÉRÉMONIE
DU DEUXIÈME CENTENAIRE
DE LA NAISSANCE
DE
JOSEPH PRIESTLEY

Associé étranger de l'Académie des sciences,

à l'INSTITUT PASTEUR,

le jeudi 15 juin 1933.

DISCOURS DE M. CAMILLE MATIGNON,

Membre de l'Académie des sciences,

Président de la Société Chimique de France,

sur la

VIE ET L'ŒUVRE DE PRIESTLEY.

MESDAMES,

MESSIEURS,

La Science est essentiellement internationale; elle plane au-dessus des frontières; chaque nation est bénéficiaire de tous les avantages spirituels et matériels qui découlent des découvertes d'un savant et ces avantages sont indépendants de sa nationalité. C'est pourquoi la Société chimique de France a considéré comme un devoir de célébrer le deux centième anniversaire de la naissance du chimiste Joseph Priestley, qui apporta la contribution la plus importante à l'étude

des gaz, ces corps mystérieux, qui représentent la troisième forme sous laquelle se manifeste à nous la matière et dont deux représentants seulement étaient connus au moment où le prédicateur anglais commençait ses travaux dans le domaine de ce qu'on appelait alors la chimie pneumatique.

A la raison précédente s'ajoute le désir de témoigner aussi notre sympathie à la science anglaise et à nos amis les chimistes anglais. Cette manifestation nous procure ainsi l'heureuse occasion d'introduire un nouveau chaînon dans la série des bonnes relations qui ont toujours existé entre les savants des deux côtés du détroit. N'est-ce pas pendant les périodes les plus violentes de la lutte de Napoléon contre l'Angleterre, d'abord en plein blocus continental, que l'Académie des Sciences décernait à Davy son grand prix des Sciences Physiques, puis au cours de la sixième coalition, que l'Académie obtenait de Napoléon lui-même un sauf conduit pour permettre à Davy de venir en France en même temps qu'elle le nommait Correspondant pour la Section de Chimie.

Ces démonstrations d'estime et d'admiration scientifique pour le citoyen d'un pays ennemi qui rehaussent la Science dans une région sereine que n'atteignent plus les dissensions intestines entre les nations, est à l'honneur à la fois des savants français qui les provoquèrent et de leur ami, l'éminent savant anglais, qui en fût l'objet; elles manifestent chez les uns et chez les autres une même compréhension élevée du rôle de la Science.

Nous ne devons pas oublier non plus que Joseph Priestley, ce grand humanitaire, vibra violemment au souffle de la Révolution qui secouait la France et en défendit énergiquement les conquêtes. Aussi l'Assemblée Législative en cédant la place à la Convention Nationale lui décerne, pour lui et pour son fils, le titre de citoyen français qu'il reçoit avec reconnaissance et avec le désir, écrit-il d'Amérique en 1793, de faire tout ce qu'il est en son pouvoir pour le pays qui l'a adopté avec tant de générosité.

Sans vouloir rien distraire de cette gloire, non seulement à la science britannique, mais encore à l'humanité britannique, suivant

l'heureuse expression de Sir Philipp Hartog, nos amis anglais nous permettront de nous honorer du grand savant dont l'Assemblée Législative fit notre citoyen et qui aima notre pays au point d'être accusé par ses ennemis d'en être l'agent secret.

Enfin Joseph Priestley appartient à l'ancienne Académie Royale des Sciences, il y occupa l'un des huit fauteuils d'associés étrangers, les fauteuils les plus enviés de l'Académie, réservés à un nombre restreint de savants éminents et dont Newton avait été l'un des premiers titulaires.

La Société Chimique de France remplit donc aujourd'hui un devoir qui s'imposait aux chimistes français et elle est particulièrement honorée de ce que plusieurs hautes personnalités de la Science anglaise aient bien voulu s'associer avec nous dans cette cérémonie anglo-française de commémoration.

Priestley naquit le 30 mars 1733 dans un petit village du Yorkshire, aux environs de Leeds, où son père était commerçant. Il perdit sa mère, protestante rigide, à l'âge de six ans. Son éducation fut confiée à une tante dont il a dit plus tard qu'elle « ne connaissait pas d'autre usage à la richesse et au talent de toutes sortes que de faire le bien ». Sa jeunesse fut consacrée à l'étude des langues classiques et des dogmes religieux; quand il sortit à 22 ans de l'Académie des Dissidents de Daventry où il s'était préparé à ses fonctions de pasteur, il connaissait le latin, le grec et l'hébreu, langues considérées comme indispensables à l'étude de la théologie; il ne cessa d'ailleurs de se perfectionner dans l'étude des langues, au point qu'il pouvait utiliser au cours de ses travaux d'érudition le français, l'allemand, l'italien, le chaldéen, le syriaque et même l'arabe dont il possédait des notions suffisantes.

Priestley met à profit les fonctions peu absorbantes, que nous appellerions en France, de curé de campagne, pour s'instruire et développer ses connaissances dans tous les domaines et particulièrement dans ceux de l'histoire religieuse et de la théologie.

Le petit village de Nantwich dont il est le prédicateur, lui confie

l'enseignement à l'école primaire, c'est pour lui l'occasion d'étendre le champ de ses connaissances par l'étude des phénomènes naturels; sur ses modestes appointements, il prélève la somme nécessaire pour se procurer les appareils scientifiques de l'époque, une machine électrique et une machine pneumatique; il introduit ainsi pour la première fois, semble-t-il, l'enseignement expérimental à l'école primaire. Profondément encyclopédique, excellent pédagogue, il rédige une grammaire anglaise qui obtient un grand succès, elle était encore en usage après sa mort dans beaucoup d'écoles de la Grande Bretagne, et il établit des cartes historiques et géographiques qui retracent à l'œil, d'une manière frappante, l'origine et la chute de chaque état ainsi que la durée de la vie des hommes célèbres.

L'étude des langues, ses expériences sur l'électricité statique et ses recherches dans le vide, n'occupent que ses loisirs. Il est avant tout théologien; élevé par sa mère et sa tante dans toute la sévérité de la communion presbytérienne, il abandonne le calvinisme pour passer à vingt ans dans la secte des ariens, secte qui s'était développée après l'empereur Constantin, dont il reste quelques partisans en Angleterre, et à laquelle, dit-on, appartenait Newton; son état d'esprit religieux ne se stabilise pas d'ailleurs à l'arianisme, car il deviendra plus tard unitaire, entrant ainsi dans une secte d'extrémistes qui ne sont plus considérés comme chrétiens par les réformés. Au cours de toute sa vie Priestley polémiquera autour des frontières qui séparent les sectes successives dans lesquelles le conduit progressivement son évolution religieuse. Doué d'une vaste érudition, très habile dans l'art de combiner et de diriger ses moyens d'attaque, il est considéré par ses adversaires comme le polémiste le plus redoutable de son époque, et comme l'un des ennemis le plus dangereux de l'Eglise officielle, c'est-à-dire de l'Eglise anglicane orthodoxe. C'était par suite une grande recommandation aux bienfaits du Gouvernement que d'avoir combattu les opinions de Priestley, ce qu'il traduisait plaisamment en disant « qu'il disposait à lui seul de la feuille des bénéfices de l'Angleterre ».

Ses multiples controverses sous forme de lettres, de brochures

sont renforcées par la publication de plus de cinquante volumes concernant l'histoire ecclésiastique, la métaphysique, la révélation et la théologie.

Les heureux résultats obtenus par le jeune professeur de l'école primaire de Nantwich le font appeler au Collège de l'Académie dissidente de Warrington où il est chargé de l'enseignement du latin, du grec, du français, de l'italien, de l'art oratoire et du droit civil. Au cours de cet enseignement encyclopédique, il publie deux volumes sur l'histoire de la politique générale et un troisième sur l'Art oratoire et la Critique.

Priestley profite de ses vacances pour faire chaque année un séjour de plusieurs semaines dans la métropole, il y retrouve le pasteur docteur Richard Price, un philosophe doublé d'un économiste, Benjamin Franklin, et un autre clergyman le docteur Kippis. Priestley, dans ses Mémoires, rappelle avec émotion les heures heureuses vécues, dans la compagnie de ses amis, dont il était l'hôte, au London Coffee House à Ludgate Hill, où ces novateurs discutent, autour d'un verre de bière, les idées et les questions traitées dans leurs ouvrages en préparation. C'est dans ces réunions que Franklin conseille à Priestley de rassembler toutes les connaissances sur l'électricité; son « Histoire et état présent de l'électricité » est un excellent exposé de toutes les expériences, y compris les siennes, effectuées dans cette région limitée de l'électrostatique, expériences qui conduisent déjà à la loi d'action des forces électriques en raison inverse du carré des distances, comme une conséquence de l'absence d'électricité à l'intérieur d'un corps creux électrisé. Ce travail lui ouvre les portes de la Société Royale où siègent déjà ses amis Franklin et Price.

Priestley est alors âgé de 34 ans, il abandonne la chaire de l'Académie de Warrington pour une prédication dans la ville de Leeds. Ce changement de résidence décide de son orientation scientifique, grâce à un heureux hasard, le voisinage d'une brasserie près de sa maison paroissiale. Son attention est attirée par les phénomènes qui se produisent dans la cuve de fermentation, il s'efforce de saisir la cause du bouillonnement dont elle est le siège et cet excel-

lent observateur, qui jusqu'ici ignore tout des transformations chimiques, guidé par cette flamme intérieure qui le pousse à tout connaître et à tout comprendre, aidé par une rare puissance de travail, va pénétrer d'emblée dans l'étude de la matière la plus ignorée, la plus mystérieuse, celle qui se manifeste sous l'état gazeux, et apporter en quelques années un prodigieux ensemble de faits expérimentaux qui poseront de multiples points d'interrogation aux savants du monde entier.

C'est d'ailleurs au milieu de ses controverses répétées avec les athées, avec les méthodistes, avec les calvinistes, avec les anglicans, avec les catholiques, qu'il découvre les oxydes d'azote, l'azote, le gaz sulfureux, l'oxygène, le gaz chlorhydrique, l'ammoniac, le fluorure de silicium, par la démonstration indéniable de leur individualité.

Priestley s'est mépris sur sa propre valeur; à tout instant dans ses mémoires il attribue modestement au hasard les heureux résultats de ses recherches, il y expose avec candeur « combien de fois le sort l'a servi sans même en profiter ». La comparaison entre le point de départ, le voisinage fortuit de la brasserie, et l'aboutissement, les glorieuses découvertes de Priestley, illustre de la façon la plus éclatante les mérites du savant britannique et dégage nettement le génie de celui qui sut si bien mettre à profit la faveur du sort.

Avant de pénétrer dans l'exposé de son œuvre, je voudrais jeter un regard sur l'état de nos connaissances en chimie pneumatique au moment où le pasteur Priestley entreprenait ses premiers essais à la brasserie Jakes et Neele.

La notion de fluide gazeux doit être vieille comme le monde; l'air en mouvement plus ou moins violent s'est manifesté par son action sur les premiers hommes: sensation de froid, agitation des arbres, bruit du vent, aussi l'air a-t-il une désignation propre dès l'apparition des premières langues écrites; cette première notion est évidemment bien vague. Les philosophes grecs considèrent l'air comme le principe de toutes choses, il possède les éléments de tous les êtres et ces éléments, dont l'eau est le véhicule, engendrent toutes les plantes.

Les Romains reconnaissent la matérialité de l'air. Les vents, dit Sénèque, qui emportent avec eux des poids énormes attestent, ainsi que les sons, la force et la résistance de l'air. Les mineurs romains avaient observé depuis longtemps que leurs lampes s'éteignaient dans certains lieux souterrains et qu'eux mêmes étaient exposés à y mourir asphyxiés; ils en attribuaient les effets à des airs irrespirables.

La connaissance des airs inflammables remonte également très haut dans l'échelle des temps.

Et cependant, au cours des innombrables et méthodiques tâtonnements de nos lointains ancêtres, qui les conduisirent à l'établissement des arts et des métiers: fermentation panaire, vinification, métallurgie etc., où des gaz entrent en jeu, ces derniers ont toujours échappé à la sagacité de leurs observations répétées, et la persistance du nuage qui les masque démontre, par une expérience de milliers d'années, toute la difficulté du problème.

C'est au flamand Van Helmont, de la famille belge des comtes de Mérode, que nous devons les premières idées sur l'existence de cette matière invisible à laquelle il donna le nom de gaz, du flamand gahst, l'équivalent de geist allemand, qui signifie esprit.

«Le charbon, dit-il, et en général les corps qui ne se résolvent pas en eau, dégagent nécessairement par leur combustion, de l'esprit sylvestre. 62 livres de charbon de chêne donnent une livre de cendres. Ces 61 livres qui restent ont servi à former l'esprit sylvestre, cet esprit inconnu jusqu'ici qui ne peut être contenu dans des vaisseaux, ni être réduit en corps visible, je l'appelle d'un nouveau nom, gaz; il y a des corps qui renferment cet esprit et qui s'y résolvent presque entièrement; il est alors comme fixé ou solidifié. On le fait sortir de cet état par le ferment comme cela s'observe dans la fermentation du vin, du pain, de l'hydromel».

Le rapprochement entre le gaz de la combustion du charbon et celui de la fermentation est purement fortuit; car le gaz sylvestre, dans l'esprit de Van Helmont, est une expression générale qu'il applique à toute substance aériforme, c'est-à-dire à ces substances qui, suivant sa propre expression, «ne peuvent être emprisonnées

dans les vaisseaux et qui brisent tous les obstacles pour aller se mélanger avec l'air ambiant.»

Pascal, Boyle et Mariotte, abordent ensuite l'étude des propriétés physiques de l'air; le premier en démontre la pesanteur, les seconds, par l'emprisonnement d'une masse déterminée, en établissent les propriétés élastiques. Boyle le définit «un fluide ténu, transparent, compressible, dilatable, enveloppant la surface de la terre jusqu'à une hauteur considérable». Leurs travaux physiques sont à l'origine de la chimie des gaz; ils attirent l'attention des chercheurs qui rappellent et discutent les faits déjà connus: gaz irrespirables, gaz inflammables, Grotte du Chien, effervescence de la craie au contact des sucs acides, etc... Une pléiade de chimistes anglais de grands mérites, Jean Mayow, Hales, Black, Cavendish, tout en se livrant à d'importants travaux sur les solides et les liquides, commencent à s'intéresser aux fluides élastiques. Boyle et Mayow, les premiers, parviennent à recueillir une substance gazeuse produite artificiellement. Boyle introduit des clous dans un flacon rempli d'eau et d'huile de vitriol, il le renverse en le fermant avec la main dans un vase plus grand contenant le même liquide. Aussitôt «il voit s'élever dans le vase supérieur, je cite ses propres termes, des bulles aériformes qui, en se rassemblant, dépriment l'eau dont elles prennent la place. Bientôt toute l'eau du vase supérieur est expulsée et remplacée par un corps qui a tout l'aspect de l'air».

Avec Hales, la chimie pneumatique fait un progrès marquant. Ce savant réalise, en effet, pour la première fois, un appareil susceptible de capter, dans tous les cas, un fluide gazeux en voie de formation. Il obtient ce résultat par l'introduction du tube qui prolonge la cornue productrice du gaz jusqu'à l'intérieur du vase récepteur. Par là l'étude des gaz devient possible, aussi Hales peut-il varier les essais pour, ce qu'il appelle, la reproduction de l'air; il distille les matières organiques, il fait agir les métaux sur les acides; les gaz recueillis sont inflammables, irrespirables, ils n'en sont pas moins pour Hales des airs atmosphériques dont les propriétés s'expliquent par

une imprégnation de l'air à l'aide de particules sulfureuses ou huileuses, ou par un abaissement de l'élasticité au-dessous du taux nécessaire à l'entretien de la respiration.

Après Hales, Black et Cavendish ont le grand mérite de détruire enfin l'idée de l'unité de la matière aériforme. Black caractérise nettement l'existence du gaz carbonique, le gaz fixe comme il le désigne; il identifie, par leur action sur la chaux, les gaz de fermentation et de combustion de charbon, avec ceux qui se dégagent de la craie et des sels alcalins. Cavendish démontre l'individualité du gaz hydrogène, le gaz inflammable, il en détermine la faible densité et constate ses propriétés détonantes après avoir été mélangé avec l'air atmosphérique.

Tel était, Mesdames et Messieurs, l'état des connaissances sur les matières gazeuses au moment où Priestley allait à son tour pénétrer dans leur étude. Ce trop long historique, dont je m'excuserais s'il ne m'avait procuré l'occasion de rendre en passant un juste hommage à la science anglaise d'avant Priestley, démontre une fois de plus que les découvertes sont lentes à se faire jour, et qu'une longue suite d'observations est presque toujours nécessaire pour dégager progressivement la vérité de la gangue qui l'enveloppe.

Notons encore à l'actif des rapports scientifiques anglo-français, que Black et Cavendish, ces éminents expérimentateurs, étaient nés tous deux en France, l'un à Bordeaux et l'autre à Nice, et que l'Académie Royale des Sciences reconnut leurs mérites en les élisant associés étrangers, comme l'avait été également leur compatriote Hales.

Priestley soumet le gaz fixe aux épreuves les plus variées; il en détermine la solubilité dans l'eau, dans la glace, dans différents dissolvants; il en imprègne le vin, le cidre, la bière pour les améliorer; il reproduit artificiellement l'eau gazeuse et ferrugineuse de Pyrmont par sa dissolution dans l'eau favorisée par la pression, suivie d'une addition de fer qui s'y dissout; il analyse son action aussi bien sur les animaux que sur les végétaux: grenouilles, insectes, araignées, papillons, fleurs, tiges de menthe. Cette façon multiple d'interroger la matière caractérise la méthode de Priestley, elle est la con-

séquence de son esprit d'initiative soutenu par une curiosité universelle et par une inlassable faculté de travail.

C'est en étudiant l'action d'un végétal sur un air altéré par la combustion d'une chandelle ou d'une bougie de cire ⁽¹⁾ qu'il est conduit à faire l'une de ses plus brillantes découvertes, découverte dont il signale lui-même l'importance en soulignant la date.

« Le 17 août 1771, je mis un jet de menthe dans une quantité d'air, dans lequel une bougie avait cessé de brûler et je trouvai que le 27 du même mois, une autre pouvait y brûler parfaitement bien. Je répétai cette expérience, sans la moindre variation dans le résultat, jusqu'à huit ou dix fois pendant le reste de l'été ».

Pour rendre l'expérience plus probante, il divise son air vicié par la chandelle en deux portions, l'une abandonnée à elle-même, l'autre en contact avec la plante, il constate après quelques jours que la chandelle s'éteint toujours dans la première portion tandis qu'elle brûle dans la seconde.

Il fixe le temps nécessaire pour l'opération; cinq ou six jours suffisent pour rétablir l'air.

Cette propriété est-elle particulière à la menthe? Pour répondre à la question, il varie la nature du végétal, la mélisse, le séneçon, l'épinard se comportent de même. Avec ce dernier l'opération est plus rapide, après deux jours l'air est de nouveau carburant. C'est donc là un fait général. D'ailleurs les effluves aromatiques émises par la menthe et la mélisse ne sont pas les causes du phénomène, car le séneçon et l'épinard qui en sont dépourvus conduisent aux mêmes résultats.

Il étend ensuite ses essais à l'air confiné « rendu nuisible par des souris qui y avaient respiré et péri ». Il le divise toujours en deux portions; au bout de huit à dix jours, la souris vit dans l'air régénéré par la plante tandis qu'une autre meurt dans l'air témoin. L'air rejeté par ses propres poumons, l'air corrompu par les putréfactions animales ou végétales sont régénérés dans les mêmes conditions.

(1) On distinguait alors la bougie de cire de la chandelle de suif.

Ces expériences positives, dont il fixe la date, ont lieu en juillet et en août; les mêmes expériences répétées vers la fin de l'année réussissent moins bien et l'obligent «à suspendre son jugement sur l'efficacité des plantes pour rétablir l'air nuisible».

Il reprend les mêmes expériences dans l'été de l'année 1772; elles lui donnent «la preuve la plus incontestable du rétablissement de l'air putride par la végétation». Et voici dans quels termes il en tire les conclusions:

«Puisque les plantes que j'ai employées croissent et profitent manifestement dans l'air putride, que la matière putride, comme on le sait, fournit une nourriture convenable aux racines des plantes, et puisqu'il est certain qu'elles reçoivent de la nourriture par leur feuilles aussi bien que par leurs racines, il paraît très probable que l'effluve putride est extrait de l'air jusqu'à un certain point par les feuilles des plantes et qu'elles rendent conséquemment le reste plus propre à la respiration.»

«Ces preuves, d'un rétablissement partiel de l'air par les plantes en végétation, servent à rendre très probable que le tort que font continuellement à l'atmosphère la respiration d'un si grand nombre d'animaux et la putréfaction de tant de masses de matière animale est réparé, du moins en partie, par la création végétale, et nonobstant la masse prodigieuse d'air qui est journellement corrompue par les causes dont je viens de parler, si l'on considère la profusion immense de végétaux qui croissent à la surface de la terre dans les lieux convenables à leur nature et qui, par conséquent, exercent en pleine liberté tous leurs pouvoirs tant inhalants qu'exhalants, on ne peut s'empêcher de convenir que tout est compensé et que le remède est proportionnel au mal.» Son ami B. Franklin, tenu au courant de ses travaux, lui répond: «j'espère que vos recherches mettront des bornes à la fureur qu'on a d'arracher les arbres qui croissent autour des maisons et détruira le préjugé où l'on est que leur voisinage est contraire à la santé».

Cette régénérescence de l'air vicié par la respiration, par la combustion et par la putréfaction, Priestley l'établit par des expériences

conduites avec la méthode la plus rigoureuse, essais comparatifs, variation des facteurs, généralisation du phénomène.

Quel en est le mécanisme? Il « conjecture que le rétablissement de l'air vicié résulte de l'absorption, par les plantes, du phlogistique dont l'air est surchargé par la combustion des corps inflammables ». La chaux lui indique la présence du gaz fixe dans un air nuisible, mais il ne rapproche pas les deux phénomènes. L'influence de la radiation solaire lui échappe également et cependant il paraît bien en avoir eu l'intuition, car au cours de son exposé et seulement au cours de cet exposé, il précise les dates des expériences, juin, juillet, août et signale les insuccès pendant l'hiver. Il laissait à son compatriote Ingenhouz le mérite d'établir quelques années plus tard, en suivant le phénomène dans toutes ses phases, depuis le lever du soleil jusqu'à son coucher, que la cause en était la radiation solaire, et au Genevois Senebier celui de terminer l'étude du phénomène en montrant que l'air déphlogistiqué (l'oxygène) provient de la décomposition de l'air fixe (gaz carbonique) par la plante.

Vers la même époque, Priesley découvre le gaz chlorhydrique; l'étude de ce nouveau gaz est un modèle d'expérimentation. En chauffant l'esprit de sel, (solution chlorhydrique), avec du cuivre, il recueille un gaz sur le mercure; la variation des proportions du métal lui démontre que le dégagement de cet air est indépendant de la présence du métal; ce nouvel air intrigue profondément Priestley car, chose extraordinaire, il perd son élasticité au contact de l'eau. Toutefois, en opérant avec une grande quantité de fluide élastique, il reconnaît, qu'avec une petite quantité d'eau, l'absorption est limitée, qu'une nouvelle quantité continue la dissolution et par conséquent qu'il se trouve en présence d'un gaz extrêmement soluble; la densité de l'eau saturée est alors doublée et son volume augmente d'un tiers. L'esprit qui s'est dégagé n'est pas une vapeur, car, soumis au froid le plus énergique dont dispose Priestley, il n'est pas condensé. Cet air est plus lourd que l'air commun, il éteint une bougie allumée, il n'a aucune affinité pour l'air nitreux, le bioxyde d'azote, car son volume ne se modifie pas à son contact. Il dissout promptement

la limaille de fer, la moitié du volume disparaît et l'autre moitié est un gaz inflammable insoluble dans l'eau. Un morceau d'alun, de nitre l'absorbent intégralement et Priestley interprète judicieusement cette absorption. « Quoique l'acide marin, conclut-il, soit le plus faible des trois acides, l'acide vitriolique dans l'alun et l'acide nitreux dans le nitre, cèdent la place à la vapeur de l'esprit de sel ».

Suivant sa manière habituelle de procéder, il apporte en contact avec ce nouvel air les substances les plus diverses : alcool, huile d'olive, térébenthine, cire, charbon, bois sec, croûte de pain, chair brute. L'alcool le dissout, le charbon l'absorbe rapidement, l'essence de térébenthine également en brunissant et l'huile d'olive se polymérise à son contact. Il le soumet à l'action de l'étincelle électrique pendant un temps considérable sans produire aucune altération sensible. Il constate cependant la production d'un peu d'air inflammable (hydrogène), mais il l'attribue à la présence des deux tiges de fer de son eudiomètre. C'est l'expérience que Sainte-Claire Deville répètera un siècle plus tard pour établir la dissociation du gaz chlorhydrique.

Priestley a donc fait sans s'en douter l'analyse quantitative de cet air acide : décomposition par le fer, réduction du volume à moitié, formation d'un gaz inflammable et voici son interprétation : « l'air acide a assez d'affinité avec le phlogistique pour l'enlever aux autres substances et former avec lui cette union qui constitue l'air inflammable. »

L'oxyde azotique avait été signalé par Hales sans le caractériser comme un individu chimique. Priestley le reproduit par l'action du fer, du cuivre, du laiton, de l'étain, de l'argent, du mercure, du bismuth et du nickel sur l'acide nitreux, autrement dit l'acide nitrique. Il le distingue des autres espèces d'air et lui donne le nom d'air nitreux. Son attention est particulièrement attirée par sa propriété de réagir, en présence de l'eau, sur l'air commun, avec formation transitoire d'une vapeur rougeâtre et diminution du volume de l'air commun initial.

Cette expérience où l'on voit un gaz « qui dévore pour ainsi dire

une autre espèce d'air» provoque son étonnement au plus haut point. Il la reproduit, comme toujours, en variant les conditions et constate que l'effervescence rougeâtre et la contraction de volume sont particulières à l'air commun ou air propre à la respiration et que ces effets sont proportionnés, d'après un grand nombre d'observations, à son degré de *bonté* pour cet usage; il en conclut qu'on peut juger de la salubrité de l'air par ce moyen avec beaucoup plus d'exactitude qu'en le faisant respirer par des souris ou par tout autre animal. «En formant l'espoir que cette découverte sera utile au public, il ajoute que nous possédons désormais, par ce moyen, une échelle prodigieusement étendue par laquelle nous pouvons distinguer de très petits degrés de différence dans ce qu'il appelle la bonté de l'air».

Ce même air nitreux, abandonné pendant deux mois sur le mercure au contact de clous, éprouve une diminution de volume et se transforme en «un air dans lequel une chandelle brûle tout à fait librement et naturellement et qui, cependant, est nuisible au plus haut degré, car les animaux meurent à l'instant où on les expose». Le nouveau gaz est le protoxyde d'azote que Priestley prépare ainsi pour la première fois.

Telles sont, Mesdames et Messieurs, prélevées parmi l'infinité des faits accumulés par Priestley, dans l'espace de deux années, les plus remarquables de ses premières découvertes touchant l'histoire de la Chimie des Gaz. Dans ce court espace de temps, il a presque créé simultanément la technique du maniement des gaz; s'il n'est pas douteux que Hales a fait sur ce point la découverte la plus importante, le dispositif rationnel pour recueillir un gaz en formation, il n'en est pas moins vrai que Priestley, pour réaliser les essais infinis conçus dans sa fertile imagination, est conduit à mettre au point une technique qui lui est particulière. Il l'expose dans un chapitre d'une vingtaine de pages en le présentant dès le début avec cette formule modeste: «on verra que mes appareils ne sont que les appareils des docteurs Hales et Brownerigg et de M. Cavendish, diversifiés et rendus un peu plus simples» et cependant c'est à lui que nous devons la cuve à eau, encore appelée aujourd'hui cuve pneumatique, munie

de son étagère pour supporter les éprouvettes, l'emploi comme liquide gazométrique de l'huile concurremment avec l'eau et le mercure déjà utilisé par Cavendish. Il signale, en particulier, l'emploi d'une couche d'huile pour la conservation d'un gaz soluble dans des vaisseaux plongés dans l'eau. Il recueille le gaz dans le vide quand il attaque le mercure. Il invente des dispositifs pour amener au contact des gaz des matières solides ou liquides tout en évitant le contact de l'eau, il interpose de petits récipients intermédiaires pour condenser le liquide qui, dans certains cas, prend naissance en même temps que le gaz. Il utilise le siphon pour transvaser un gaz contenu dans une cloche renversée dans l'eau, il établit un dispositif avec emploi intermédiaire d'une vessie pour opérer le passage d'un fluide de la cuve à eau à la cuve à mercure. Il signale d'ailleurs rapidement l'insuffisance de la vessie par suite de la diffusion à travers ses parois; en l'absence de tube de caoutchouc, il fait usage, comme le fera Lavoisier, de tuyaux de cuir flexible quand son appareillage doit présenter une certaine mobilité, comme par exemple quand l'agitation est nécessaire. Il met en œuvre des tubes capillaires pour la mesure des petits volumes, tubes capillaires que nous retrouverons plus tard dans la technique des gaz de Berthelot; il établit des eudiomètres dans lesquels il fait varier la nature du métal des électrodes, fer, laiton, nickel, etc... et, lorsque ces métaux agissent eux-mêmes sur le gaz, il leur substitue le mercure à l'aide du dispositif classique du tube recourbé. Enfin, par l'introduction de tubes de verre rodés sur la cornue productrice de gaz, Priestley réalise un important progrès dans la manipulation des airs, progrès sur lequel il se plaît à insister, car c'est désormais la suppression des luts et des bouchons troués qui lui ont causé tant de soucis.

Ces premiers travaux de Priestley, communiqués à la Société Royale, paraissent en 1772 dans les *Philosophical Transactions* sous le titre: « Observations sur différentes espèces d'air ».

La Société Royale lui décerne aussitôt la médaille Copley considérée en Angleterre comme la récompense la plus élevée qui puisse

être attribuée dans l'ordre des sciences. Le Président, Sir John Pringle, qui fut plus tard associé de notre Académie des Sciences, en lui remettant cette récompense lui disait: «Les découvertes que vous venez de faire sont tellement prodigieuses qu'elles paraissent tenir plus au roman qu'à la réalité. Nous vous décernons cette médaille comme un témoignage du juste sentiment que nous avons de votre mérite et de l'habileté persévérante avec laquelle vous avez satisfait au but de la Société. . . . Par là, vous avez mérité l'honneur de la Société Royale».

Priestley publie, vers la même époque, *l'Histoire et l'état actuel des découvertes relatives à la vision, à la lumière et aux couleurs*, mais cet ouvrage n'eût pas le succès qu'il espérait. Après une résidence de six années à Leeds, il accepte l'offre de Lord Lansdown, un protecteur des sciences, de continuer chez lui ses recherches avec les fonctions de bibliothécaire. Ami de Price et de Franklin, le riche mecène met en outre à sa disposition un budget de laboratoire de 40 livres.

Dans ces conditions matérielles favorables, Priestley continue à accumuler les expériences, concurremment avec ses publications politiques, philosophiques, théologiques. En 1774, deux ans après sa communication à la Société Royale, il réunit en un volume, *Expériences et Observations sur différentes espèces d'air*, le mémoire de 1772 et la description de tous les travaux effectués depuis cette époque. Dans cette 2^e partie, il annonce la découverte du gaz ammoniac isolé de l'alcali volatil, il continue à soumettre les gaz précédemment isolés à de nouveaux essais et il définit le gaz azote par la constance de la diminution de l'air sous l'influence de nombreux réactifs.

Hales et Cavendish ont déjà reconnu la contraction de l'air par la combustion d'une bougie ou du charbon ainsi que par l'introduction d'un mélange humide de soufre et de fer. Priestley reprend les essais.

Avec ce dernier mélange, la diminution de volume est d'environ un cinquième, l'air résiduel est un peu plus léger que l'air initial, il n'agit pas sur l'eau de chaux, il n'entretient ni la combustion de la bou-

gie, ni la respiration de la souris; la variation de volume est indépendante de la quantité du mélange réactif.

La combustion du charbon dans l'air en présence d'eau conduit à la même contraction avec trouble de l'eau alcaline. L'air ainsi modifié éteint la flamme, il est nuisible aux animaux; la limaille de fer et de soufre ainsi que toutes les autres causes qui modifient l'air commun sont sans action sur lui. Le plomb et l'étain chauffés, le foie de soufre (sulfure de potassium), la pyrophore de Homberg, donnent un gaz résiduel de même volume.

« Toutes mes observations, écrit-il comme conclusion, montrent que l'air, une fois pleinement diminué, par une cause quelconque, est non seulement incapable d'une nouvelle diminution, soit par la même cause, soit par toute autre, mais encore qu'il a acquis de nouvelles propriétés qui diffèrent très sensiblement de celles qu'il avait auparavant et qui sont presque entièrement les mêmes dans tous les cas. Ces circonstances donnent lieu de soupçonner que la cause de la diminution est réellement la même dans tous les cas ». Puis il ajoute: « La diminution de l'air de manière ou d'autres est donc la conséquence de ce qu'il était surchargé de phlogistique ». Priestley a donc bien caractérisé le gaz azote par ses propriétés, en même temps d'ailleurs que Rutherford, un de ses compatriotes.

Le premier volume sur les différentes espèces d'air est suivi bientôt en 1775, puis en 1777, d'un deuxième et d'un troisième volume; un quatrième et un cinquième viendront plus tard. Une traduction française, rédigée en même temps que le troisième volume anglais paraît cette même année 1777 en deux fois, d'abord le premier tome seul, puis simultanément les deux derniers. Ces deux derniers font l'objet d'une souscription. Parmi les souscripteurs, notons: Mesdames Adélaïde, Sophie et Victoire, les filles de Louis XV, tous les dignitaires des hautes charges du Royaume et de la Cour, puis, Berthollet, Buffon, Lavoisier pour 8 exemplaires, Trudaine de Montigny, cet Honoraire de l'Académie Royale des Sciences, qui a mis généreusement à la disposition de l'Académie la grande lentille du Jardin de l'Infante et « dont la magnificence éclairée (c'est Priestley qui parle au retour

d'un voyage à Paris) a rassemblé toutes les machines de physique, toutes les commodités et tous les secours nécessaires pour les expériences et les recherches auxquelles les hôtes nombreux que sa bienveillance y attire, pourraient avoir envie de se livrer»; Trudaine souscrit pour 40 exemplaires.

Dès 1773, au lendemain de la publication du mémoire des *Philosophical Transactions*, Lavoisier soumettait au jugement de l'Académie son ouvrage *Opuscules physiques et chimiques*. Ses expériences personnelles y sont précédées d'un Précis historique sur les émanations élastiques qui se dégagent des corps pendant la fermentation et pendant l'effervescence; il consacre plus de 40 pages à un exposé purement objectif de ce premier mémoire de Priestley. «Aucun des ouvrages modernes, ajoute-t-il, ne m'a paru plus propre à faire sentir combien la physique et la chimie offrent encore de nouvelles routes à parcourir.»

Après la publication du deuxième volume anglais de 1775, Lavoisier attire à nouveau l'attention de l'Académie, sur l'importance des découvertes de Priestley, en faisant appel à un article du règlement concernant les rapports présentés à la Compagnie sur les ouvrages importants de physique et de mathématique. «L'ensemble de cet article, dit-il dans son compte-rendu, est tombé en désuétude; il en résulte que des découvertes importantes sont ensevelies dans la bibliothèque de l'Académie sans être connues par ses membres et ce n'est, qu'après plusieurs années écoulées, que l'Académie reçoit du public, par une filtration insensible et lente, les connaissances qu'elle aurait pu lui transmettre dès l'origine.»

«J'ai pensé, d'après ces réflexions, que l'Académie ne trouverait pas mauvais que j'eusse l'honneur de lui rendre compte d'un ouvrage important qui paraît en ce moment en Angleterre, la première et la deuxième partie de l'ouvrage publié l'année dernière par M. Priestley sur les différentes espèces d'air. Cet ouvrage contient des données tout à fait neuves qui m'ont paru dignes de l'attention des savants.»

Lavoisier extrait du deuxième tome de Priestley les faits les plus importants, la découverte de l'air vitriolique (gaz sulfureux) et celle de l'air déphlogistiqué (oxygène). Il relate les faits exposés par le savant anglais sans y joindre aucune réflexion personnelle, se conformant ainsi au règlement qui exclut toute critique.

La découverte, par Priestley, de l'oxygène qui devait jouer un rôle capital dans l'établissement du mécanisme intime des réactions chimiques, tient, par cela même, dans l'œuvre si complexe, si féconde du savant, incontestablement la première place. Il le dégage le 1^{er} août 1774 du précipité *per se*, l'oxyde formé dans la calcination du mercure à l'air, en le chauffant, sous une éprouvette remplie de mercure, à l'aide des rayons solaires concentrés par une lentille. Il le met en contact avec l'eau, aucune absorption; mais ce qui le surprend plus qu'il ne peut l'exprimer, c'est qu'une chandelle brûle dans cet air avec une flamme d'une vigueur remarquable « la force et la vivacité de la flamme sont frappantes et la chaleur qu'elle produit, dans ces circonstances, est aussi très grande. Un morceau de bois embrasé y étincelle exactement comme du papier imbibé d'une solution de nitre ».

Le minium chauffé dans les mêmes conditions lui donne le même air, après élimination par l'eau d'un peu d'air fixe. Il le confond tout d'abord avec l'air nitreux soumis à l'action du fer, c'est-à-dire au protoxyde d'azote qui, lui aussi, entretient la combustion, mais certains faits le convainquent rapidement qu'il doit exister une différence essentielle entre la constitution de l'air extrait du mercure calciné et celle de cet air nitreux phlogistiqué. En effet l'action de l'air nitreux, c'est-à-dire du bioxyde d'azote, les différencie nettement et, de plus, ce réactif signalé par lui comme susceptible de mesurer la pureté, ce qu'il appelle la bonté de l'air commun, par mesure de la contraction de leur mélange, le conduit à cette nouvelle surprise que ce nouvel air est 4 ou 5 fois aussi bon que l'air commun. Il ne doute plus qu'il entretienne la respiration.

Effectivement une souris, confinée dans cet air, y vit plus longtemps que dans l'air ordinaire. Il a la curiosité de l'expérimenter par lui-même. « La sensation qu'éprouvèrent mes poumons, dit-il dans ses mémoires, ne fut pas différente de celle que cause l'air commun, mais il me sembla ensuite que ma poitrine se trouvait singulièrement dégagée et à l'aise pendant quelque temps. Qui peut assurer, ajoute-t-il, que dans la suite cet air pur ne deviendra pas un objet de luxe très à la mode. Il n'y a jusqu'ici que deux souris et moi qui ayons eu le privilège de le respirer ».

Il mesure la densité de ce nouveau gaz et il reconnaît qu'il est un peu plus pesant que l'air commun, alors que l'air phlogistiqué, l'azote, est plus léger. Il soupçonne que cet air pur doit détoner plus violemment avec l'air inflammable, l'hydrogène, que l'air ordinaire, mais l'effet dépasse ses prévisions. Pour obtenir avec l'explosion le maximum d'effet, il doit employer un tiers de cet air très pur et les deux tiers d'air inflammable. Priestley réalise ainsi, sans s'en douter, la synthèse quantitative de l'eau. Il faut un volume d'oxygène et deux volumes d'hydrogène pour obtenir le bruit le plus intense causé par l'explosion.

Priestley a toujours le souci des applications. « Rien ne serait plus aisé, dit-il, que d'augmenter la force du feu à un degré prodigieux en y insufflant de cet air pur au lieu d'air commun. Les chimistes feraient peut-être de grandes choses avec la chaleur prodigieuse que cet air pourrait leur procurer et qu'en particulier on parviendrait peut-être à fondre le platine par ce moyen. L'augmentation de force et de vivacité acquise par la flamme de la chandelle peut faire conjecturer qu'il serait particulièrement salutaire aux poumons dans certains cas de maladie. Toutefois, s'il peut être utile comme *remède*, ne nous conviendrait-il pas autant dans l'état ordinaire de santé, car nous pourrions y vivre pour ainsi dire trop vite et les forces vitales seraient sans doute trop tôt épuisées dans cette pure espèce d'air. Du moins un moraliste peut nous dire que l'air qui nous a été accordé par la Nature est aussi bon que nous le méritons. » Il propose

en outre de purifier l'air confiné des assemblées par un dégagement régulier de ce gaz.

De cet ensemble d'observations conduites avec beaucoup de sagacité, Priestley conclut que la nouvelle espèce d'air doit contenir originairement moins de phlogistique que l'air commun, en conséquence il lui donne le nom d'air déphlogistiqué.

Comme l'oxygène peut être extrait aussi bien du minium que de l'oxyde de mercure et que tous deux sont obtenus par une calcination à l'air, il conclut avec beaucoup de justesse que ces deux générateurs de l'oxygène doivent emprunter à l'atmosphère la propriété de fournir cette espèce d'air. Il réalise aussi des mélanges d'air phlogistiqué et d'air déphlogistiqué (oxygène et azote). « Ils se tempèrent l'un et l'autre, dit-il, de telle sorte que par la quantité et la qualité des deux espèces d'air employés pour faire ces mélanges, on peut connaître avec exactitude quelle doit-être leur pureté. » Il remarque également que leur mélange s'effectue sans changement de volume. Malheureusement, la formation de l'oxygène dans la décomposition des azotates l'égare et lui fait envisager l'air atmosphérique comme un composé d'acide nitreux et de terre.

L'interprétation des nombreuses expérimentations provoquées par Priestley et observées avec tant de finesse est malheureusement toujours stérilisée par la théorie du phlogistique; pour lui, comme pour Macquer, le phlogistique est toujours « le guide le plus sûr, que nous puissions avoir dans les expériences chimiques. » Intimement et inextricablement associé à la pensée de Priestley, il ne saura jamais s'en dégager.

Au début de son mémoire sur l'oxygène, il s'excuse de n'avoir pas saisi plus tôt les relations entre les divers phénomènes observés par lui, ce qui lui eût permis d'obtenir plus rapidement ses résultats et il se livre alors aux réflexions suivantes qu'il me paraît tout à fait de circonstance de rappeler ici.

Ce défaut de l'esprit « je l'attribue à la force du préjugé qui, à notre insu, fait illusion non seulement à notre jugement proprement dit, mais encore à nos sens, car nous pouvons tenir si fortement

une maxime pour véritable, que l'évidence la plus claire pour nos sens ne détruira pas entièrement nos opinions, et ait même souvent de la peine à les modifier. Plus un homme a d'esprit, plus il est fortement attaché à ses erreurs, son esprit ne servant qu'à le tromper en lui donnant des moyens d'éluder la force de la vérité.»

Vers 1780, Priestley abandonne le marquis de Lansdown pour remplir à Birmingham les fonctions de pasteur auprès d'une congrégation de dissidents. Il y retrouve ses amis de la Société Royale, l'ingénieur Watt et le céramiste Wedgwood qui se cotisent pour l'aider à subvenir aux frais de son laboratoire. Avec eux, il constitue un club philosophique, le « Club lunaire » ainsi dénommé parce que les membres se réunissent les jours de pleine lune, pour éviter les attaques nocturnes à l'heure tardive du retour. Priestley continue, comme il n'a cessé de le faire, ses discussions religieuses et philosophiques qui n'ont jamais eu d'autre but, comme il l'a dit lui-même, que de chercher à rendre l'homme meilleur ». Plus de dix ans avant la Révolution, il exalte sa foi dans l'amélioration sociale par la Science. « Quand je considère les progrès que les connaissances naturelles ont fait dans le siècle dernier et quand je me rappelle tant de siècles féconds en hommes qui n'avaient d'autre objet que l'étude, il me paraît qu'il y a une providence particulière dans le concours des circonstances qui ont produit un si grand changement, et je ne puis m'empêcher de me flatter que ceci servira d'instrument pour opérer dans l'état du monde actuel de nouveaux changements qui seront d'une plus grande conséquence pour son avancement et son bonheur » ; et plus loin « les grands et les riches donnent en général moins d'attention aux travaux scientifiques, mais cette perte est réparée par les hommes qui, avec du loisir, de l'esprit et de la franchise, sont dans un rayon moyen. Circonstance qui promet plus pour la continuation des progrès dans les connaissances utiles que la protection des grands et des rois ».

Aussi Priestley accueille avec des transports de joie la prise de la Bastille et il salue avec enthousiasme le peuple qui a le courage de répudier un esclavage séculaire et d'imiter les américains. « Le

14 juillet, dit-il, est un jour destiné à être aussi bien sanctifié par l'Histoire que notre 30 janvier» (le 30 janvier est l'anniversaire de la décapitation de Charles I).

Le 14 juillet 1791, une centaine d'amis de la Révolution française se réunissent en un banquet pour célébrer le 2^e anniversaire de la prise de la Bastille. Une populace excitée par les ennemis de Priestley qui, prévenu, n'assistait pas à la réunion, envahit sa maison et met le feu à son laboratoire. Ses instruments, ses manuscrits, sa bibliothèque, sa maison, tout est converti en un monceau de cendres; il en est de même de sa chapelle ainsi que des propriétés de ses amis. La fille du président du banquet nous a laissé le récit de ces trois jours de pillage et d'incendie qui ne furent interrompus que par l'arrivée d'un régiment de dragons. « Nous entendions les cris de la foule qui se pressait devant sa maison et je n'oublierai jamais ce que ces cris avaient de hideux. Sans paraître affecté, le docteur Priestley entendait les coups qui détruisaient ses appartements et le laboratoire contenant tous les appareils rares que le travail de toute sa vie avait été de recueillir et de former. Ses trésors scientifiques étaient dispersés et foulés aux pieds par une horde de bandits sans pitié, tandis que lui, tranquille et serein, se promenait sur la route d'un pas ferme et tranquille, montrant jusqu'à quel point il était maître de lui et combien était calme la conscience qui le rendait si ferme contre l'odieuse persécution de ses ennemis.»

Ces actes de banditisme provoquèrent d'honorables et chaudes protestations. L'Académie des Sciences chargea Condorcet, son Secrétaire perpétuel, d'exprimer à son associé étranger toute sa sympathie.

Voici quelques extraits de la réponse de Priestley. « Je suis plus que consolé de mes pertes en apprenant que les membres de l'Académie des Sciences m'ont fait l'honneur de s'intéresser à ce qui m'est arrivé et particulièrement en observant que les amis de la philosophie sont, ce qu'ils doivent toujours être, des amis de la liberté universel-

le. Quant à nous, nous venons d'avoir une preuve que les ennemis de l'un sont aussi les ennemis de l'autre». Après avoir reproché à ses ennemis de n'avoir point épargné ses instruments de recherches, il ajoute « Mais ne croyez pas, Monsieur, que ces amis du clergé et du Roi forment la Nation anglaise. La partie sage de notre Nation pense d'une manière plus sensée et désapprouve également les maximes de ces factieux et les moyens qu'ils ont employés pour leur donner de la force. La Nation anglaise, en général, respecte les Français et quoiqu'il y ait pour le moment présent un trop grand nombre d'erreurs sur son compte, elle rivalisera avec vous dans les choses vraiment grandes, dans tout ce qui peut entretenir la paix et la bienveillance avec ses voisins, particulièrement avec vous, qui nous serez toujours très chers, par les généreux efforts que vous avez faits en faveur de la liberté et de la paix universelle. »

L'année suivante, au lendemain de la journée du 10 août qui marque la chute de la royauté, l'Assemblée Législative avant de se séparer, décrète qu'au docteur Joseph Priestley et à son fils, est conféré le titre de citoyen français. Plusieurs départements, dont le département de l'Orne, l'élisent comme leur représentant à la Convention Nationale. Rolland, Ministre de l'Intérieur, lui notifie cette élection. Il répond en conseillant la modération à notre Gouvernement, car les actions irrégulières et illégales ont contristé nos amis, si elles devaient se renouveler, après avoir conçu les espérances les plus flatteuses, il faudrait désespérer de la cause de la liberté non seulement en France mais dans toute l'Europe. Il refuse le siège de député à la Convention Nationale en exposant les excellentes raisons qu'il a d'agir ainsi, mais il accepte avec reconnaissance le don de l'éligibilité. « J'en concilierai les devoirs avec ceux de citoyen de l'Angleterre, car j'espère que ces deux pays seront à jamais unis par les liens de la fraternité. »

Après l'émeute de Birmingham il habite Londres. La mort de son ami Price, survenue bientôt après, laisse vacante une chaire, au Collège dissident d'Hockney, qui lui est confiée. Mais ses ennemis n'ont pas

désarmé. Il s'exile volontairement le 8 avril 1794, après avoir pris une dernière fois la parole dans cette église de la rue d'Essex qu'il avait tant de fois fréquentée autrefois avec son ami Benjamin Franklin. Pendant que le savant anglais, laissant derrière lui une œuvre se traduisant par plus de cent volumes, voguait vers les rives d'une nation hospitalière, fuyant les compatriotes qui l'avaient méconnu, un événement beaucoup plus grave, un crime sans précédent se commettait chez nous : sous le couperet de la guillotine tombait la tête de Lavoisier, ce génie de tous les temps, qui venait, seul, combattu d'abord par tous les chimistes français et étrangers, de déchirer le voile impénétrable qui, depuis l'origine des mondes, dissimulait, aux chercheurs de tous les temps, la signification de leurs investigations et apportait ainsi pour la première fois des notions précises sur la constitution de la matière et sur les lois qui régissent ses transformations ; problèmes agités par tous les philosophes, tous les penseurs, tous les chercheurs de toutes les civilisations.

Priestley s'installe à Northumberland, petite ville de Pensylvanie, près de Philadelphie où depuis quatre ans s'est éteint son ami Franklin. C'est là qu'il vécut ses dernières années sous la protection du président Jefferson auquel il dédie son histoire ecclésiastique dont quatre volumes étaient déjà parus quand il mourut, le 4 février 1804, à l'âge de 71 ans. « Je vais m'endormir comme vous, dit-il à ses petits enfants qu'on emmenait, mais, ajouta-t-il en regardant les assistants, nous nous réveillerons tous ensemble et j'espère pour un bonheur éternel. » Ce furent ses dernières paroles.

La révolution apportée par Lavoisier n'avait rencontré au début que des contradicteurs : Guyton de Morveau, Berthollet, Fourcroy, résistaient obstinément aux idées novatrices de leur collègue, car ces idées « menaçaient de ruine prochaine la théorie du phlogistique, la plus belle partie de l'édifice de nos connaissances. » Ce n'est qu'à la dernière extrémité que, vaincus par l'évidence, ils se rangèrent de 1787 à 1788 aux côtés de Lavoisier et devinrent les partisans zélés de ses conceptions. En Angleterre, Kirvan et Black, après une lutte

acharnée, dans des déclarations aussi catégoriques que loyales «mettent bas les armes» et contribuent puissamment à restreindre le nombre des phlogisticiens. Il n'en restait, parmi les savants de premier plan, qu'un seul: Priestley, qui, plus que tout autre, avait contribué, par ses études sur les gaz, à préparer l'avènement de la Chimie nouvelle. De Northumberland, il adresse encore aux citoyens Berthollet, Laplace, Monge, Morveau, Fourcroy, un long plaidoyer en faveur du phlogistique dans une lettre dont je veux citer quelques extraits. «Je suis loin de manquer de déférence pour l'opinion d'hommes aussi distingués que vous, vos amis en France, et les savants qui, en Angleterre et dans les pays où la Chimie est cultivée, ont adopté votre système. Mais vous conviendrez avec moi qu'un homme ne doit pas se rendre à une simple autorité, quelque respectable qu'elle puisse être. S'il en était autrement votre propre doctrine n'eût jamais été proposée.» Il veut être gagné par la persuasion plutôt que contraint au silence par la force du pouvoir, car il se sent aussi disposer à céder à la persuasion qu'à résister à la force. Adet, notre ambassadeur près des Etats-Unis, chimiste et membre de la Société Philomatique, réfute sur place toute l'argumentation de Priestley sans le convaincre. Comme l'a dit Dumas, «après tant de brillantes découvertes, après l'observation d'une multitude de faits en opposition avec le phlogistique, Priestley est mort phlogisticien et seul de son avis, lui dont les opinions quelques années auparavant faisaient loi en Europe».

La vie de Priestley fut celle d'un homme que rien ne pouvait faire dévier de la ligne tracée par sa conscience. Il appartenait bien à cette race dont Madame Snowden, la femme du ministre anglais, qui la connaît bien, disait au moment du Congrès de la Haye: «Vous ne connaissez pas les gens du Yorkshire, vous les hacheriez plutôt en morceaux que de leur faire retirer un mot de ce qu'ils ont dit.» C'est sa fougueuse indépendance sans doute qui explique sa résistance à l'adoption des idées nouvelles. Il eut cru manquer à la dignité de sa conscience en semblant céder à une autorité qui était devenue celle des chimistes du monde entier.

L'apport de Priestley à nos connaissances sur les propriétés de la matière gazeuse, sur la production des fluides élastiques, sur l'existence d'individus distincts de l'air et distincts entre eux, est unique dans l'histoire de notre Science. Il fut aussi le premier à manipuler facilement et rapidement ces matériaux invisibles considérés encore un siècle auparavant comme insaisissables.

Par là il a révélé aux chimistes non seulement la variété des substances qui peuvent exister à l'état gazeux, mais le rôle important qu'elles jouent dans les réactions chimiques. Le secret de son génie nous le retrouvons dans sa curiosité enthousiaste, dans son énergie inlassable pour la recherche, dans la fertilité et l'ingéniosité de son esprit qui le portent par les moyens les plus simples à soumettre la matière gazeuse aux essais les plus variés, dans ses qualités hors pair d'observateur, dans une habileté expérimentale qui lui a permis d'accumuler dans un temps très court découvertes sur découvertes.

Toutes ces qualités, il n'a cessé de les mettre en œuvre, incessamment sollicité par ses flammes intérieures, son amour pour la Science et sa foi illimitée dans les possibilités de nouvelles recherches scientifiques.

Il a ainsi apporté à pied d'œuvre les éléments indispensables à l'élaboration du nouvel édifice chimique. L'Académie Royale des Sciences, comme je l'ai déjà dit, avait rendu justice à ses œuvres en lui accordant un de ses huit fauteuils d'associés étrangers et, après la disparition de l'Académie Royale, la première classe de l'Institut l'élevait à nouveau comme associé étranger.

Dans la séance solennelle du 24 janvier 1805, moins d'un an après sa mort, Cuvier prononçait son éloge en présence de Berthollet, de Fourcroy, de Laplace, de Monge. Après avoir rappelé qu'il appartenait à la plupart des Académies scientifiques, il ajoutait : « Cette honorable unanimité prouve d'autant mieux l'irrésistible influence d'un mérite réel, que celui qui en fût l'objet ne mit aucune adresse, aucun aménagement à se la procurer, que sa vie fut toute polémique et qu'il sembla toujours se plaire à combattre les opinions les plus dominantes. »

« A cet instant même, dans un pays en guerre avec le sien, la principale institution littéraire de la Nation vient lui payer, par mon organe, le triste et dernier tribut qu'il doit à tous ses membres et je vois dans cette enceinte plusieurs de ceux qui l'ont combattu joindre en quelque sorte leurs voix à la mienne et mettre, par leur généreux concours, le comble à son triomphe. »

La Société Chimique de France est particulièrement heureuse aujourd'hui de montrer que le jugement français ne s'est pas modifié en portant à l'honneur, en union avec les Sociétés savantes anglaises et américaines, ce glorieux représentant de la Chimie britannique, ce puissant et généreux esprit qui, sans trêve ni repos, combattit toujours pour la défense de la liberté et pour la recherche de la vérité.



INAUGURATION
DU MONUMENT ÉLEVÉ A LA MÉMOIRE
DU
GÉNÉRAL FERRIÉ

Membre de la Section de Géographie et Navigation,

au Champ de Mars, à Paris,

le mercredi 15 novembre 1933.

DISCOURS M. ÉMILE PICARD

de l'Académie française,

Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences,

Président du Comité du monument.

Il y a un an, la Ville de Paris donnait à l'avenue où nous sommes réunis le nom du Général Ferrié. Dès cette époque, les amis et les admirateurs de l'illustre soldat pensaient à élever un monument perpétuant sa mémoire; un comité se forma dans ce but, et une souscription fut lancée qui permettra en outre, nous en avons plus que l'espérance, de réaliser le projet d'une fondation d'ordre scientifique, portant le nom de Gustave Ferrié.

Notre Comité eut tout d'abord à trouver un emplacement pour le monument. Nous n'avons eu dans nos désirs aucune hésitation. C'est sur le Champ de Mars que Ferrié en 1899 s'était installé dans une petite baraque en bois de neuf mètres carrés avec ses appareils rudimentaires de radiotélégraphie, humble commencement d'une grande œuvre. Plus tard, pendant la guerre, le Champ de Mars a été le cen-

tre de travail préféré du Général. De la cabane du début, il a fait le grand poste souterrain de la Tour Eiffel, qui servit de modèle au monde entier, poste d'où sortirent tant de techniques nouvelles, et où furent créés les appareils qu'adoptèrent ensuite les armées alliées. Nous avons donc demandé au Conseil Municipal de nous autoriser à élever ici le monument projeté. Il a bien voulu regarder ce terrain comme distinct en quelque sorte du Champ de Mars et prolongeant le poste radioélectrique; celui que nous honorons aujourd'hui est ainsi sur le lieu même de son immense labeur. Je crois être l'interprète de tous en disant notre reconnaissance à la Municipalité Parisienne, et en adressant aussi nos remerciements à M. le Conseiller Chérioux qui nous a grandement aidés dans nos démarches.

Un artiste éminent, le maître Sicard, a rendu avec un rare bonheur les traits du Général. Nous retrouvons dans ce beau buste cette physionomie où apparaissaient tout à la fois l'autorité et la bonté. L'élégant motif architectural autour de la stèle est l'œuvre du maître renommé Albert Tournaire, et je me reprocherais d'oublier M. Balmain, l'actif entrepreneur, compatriote et ami de Ferrié, qui a dirigé les travaux avec un soin tout particulier.

Ce monument que nous avons tenu à faire simple, bien en accord avec le caractère du Général et conformément aux intentions de Madame la générale Ferrié que je salue respectueusement, ce monument, dis-je, est grand par les souvenirs qu'il évoque. Les inscriptions placées au dessus du buste et sur le mur rappellent les principaux travaux du Général. Nous honorons d'abord dans Ferrié le créateur de la radiotélégraphie militaire; c'était là le titre auquel il tenait le plus, car soldat il était avant tout; nous l'avons inscrit au-dessus de son effigie. On ne saurait trop redire quelle volonté opiniâtre représente une telle création. Tout était à faire dans ce domaine, et les obstacles se dressèrent nombreux sur la route que Ferrié allait parcourir. Avec une énergie jamais lassée, il triompha peu à peu des difficultés et des mauvaises volontés qu'un novateur comme lui rencontre presque toujours sur son chemin.

On a raconté maintes fois la carrière de Ferrié, où se conjuguerent harmonieusement la science et la technique, en même temps qu'un patriotisme ardent et une psychologie jugeant avec finesse les hommes et les choses. Peu de temps après sa sortie de l'École Polytechnique comme officier du Génie, il s'était spécialisé dans l'électricité; il ne tarda pas à s'attacher aux problèmes que posait la découverte de la télégraphie sans fil, et il en pressentit un des premiers le grand avenir. Ferrié fit de bonne heure œuvre scientifique avec l'invention de son détecteur électrolytique, ingénieux appareil permettant la réception des signaux par l'oreille, ce qui constitua à cette époque un progrès considérable.

Dans l'ordre scientifique comme dans l'ordre technique, Ferrié fut un animateur incomparable pour les nombreuses compétences qu'il avait su grouper autour de lui. Il fut vraiment un entraîneur d'hommes, donnant un bel exemple d'un travail collectif, infiniment fécond, où le chef, toujours d'un absolu désintéressement, savait conseiller et écouter ses savants collaborateurs.

Quoique Ferrié ait consacré la plus grande partie de son labeur à la télégraphie militaire, il s'intéressa toujours aux études variées trouvant leur origine dans les travaux de Maxwell et de Hertz sur les ondes électriques, ondes d'autant plus mystérieuses que la science tend aujourd'hui à rejeter le support étheré servant à leur propagation. De bonne heure les problèmes qui touchent à la mesure du temps en astronomie et en géophysique sollicitèrent son attention. Quand le Bureau des longitudes eut mis à l'ordre du jour l'application de la télégraphie sans fil à la distribution de l'heure et eut fait décidé l'envoi de signaux horaires par l'Observatoire de Paris, Ferrié fut au premier rang des réalisateurs, poussant même la précision à un point qui permet de mesurer la vitesse de propagation des ondes hertziennes. Sous les auspices du Bureau des longitudes, Ferrié fut aussi l'âme d'une opération internationale, ayant pour objet de déterminer avec une grande précision, par télégraphie sans fil, la position de points convenablement choisis du globe terrestre; cette opération, reprise de temps à autre, pourra donner d'utiles renseignements sur

les variations de la surface de la terre, et peut-être sur la dérive des continents qu'admet une théorie assez en honneur aujourd'hui. Cette dérive, si elle existe, opère-t-elle toujours dans le même sens, ou sur notre Terre vieillie le phénomène n'a-t-il plus guère d'ampleur, et tend-il à prendre un caractère périodique? La radiotélégraphie permettra sans doute un jour de répondre à ces questions qui intéressent hautement la Géophysique.

Dans combien d'autres directions nous pourrions encore montrer l'incessante activité de Ferrié, toujours en quête de nouveaux progrès. Rappelons les heureux essais sur une lunette de l'Observatoire de Paris, où on cherchait à substituer à l'astronome toujours affecté d'une erreur personnelle, une cellule photo-électrique, dont le courant, mis en action par la lumière de l'étoile, était amplifié par des lampes triodes. Un grand avenir semble réservé à des recherches de ce genre.

Des études dont on ne pouvait guère attendre d'applications, ne passionnaient pas moins Ferrié que des problèmes d'ordre pratique. Je le vois encore, peu de temps avant sa mort, discutant au Bureau des Longitudes sur la question des *échos* retardés, c'est-à-dire des échos se manifestant parfois en télégraphie sans fil plusieurs secondes après la perception du signal principal. Certains expliquaient ces échos par des réflexions sur des groupes d'électrons situés en dehors de notre atmosphère plus loin même que la lune; Ferrié les rapportait au contraire à de faibles vitesses de propagation se produisant par un mécanisme assez complexe dans les couches élevées de l'atmosphère terrestre, et il n'avait pas manqué d'appeler sur ce phénomène l'attention des observateurs dans de récentes éclipses de soleil.

Outre le soldat, le savant et le technicien, il y avait encore chez Ferrié un diplomate d'une rare habileté, dans les nombreuses Commissions internationales qu'il présidait, son autorité et son influence réussirent maintes fois à aplanir de graves difficultés et à calmer les susceptibilités les plus ombrageuses.

Telle fut la vie si bien remplie de Gustave Ferrié. Il n'a pas hélas! assez ménagé ses forces, et la mort est venue le surprendre avant l'heure en pleine activité. Mais son nom reste à jamais attaché à une œuvre que continuent ses collaborateurs et ses élèves, et il laisse l'admirable exemple d'une volonté tenace associée à une brillante intelligence, dont le principal souci fut la grandeur de notre pays. C'est ce que commémore avant tout le monument que nous remettons à la Ville de Paris.

DISCOURS PRONONCÉ
AU BANQUET DE CLÔTURE
du
NEUVIÈME CONGRÈS INTERNATIONAL
DE
CHIMIE PURE ET APPLIQUÉE

à MADRID,

par M. A. BÉHAL,

Membre de l'Académie des sciences,

le mercredi 11 avril 1934.

MONSIEUR LE MINISTRE,
MONSIEUR LE PRÉSIDENT,
MESDAMES, MESSIEURS,

Les Délégués français et mes compatriotes, qui assistent à ce Congrès, m'ont demandé de prendre la parole, ce soir, en leur nom et j'ai accepté ce redoutable honneur.

Permettez-moi d'abord de vous les présenter d'une façon globale. L'Académie des Sciences de l'Institut de France a tenu à honneur de se faire représenter par la Section de Chimie tout entière. L'un de nous, souffrant, n'a pu venir et l'autre, qui se faisait une joie d'être parmi vous qu'il aimait, et qui comptait dans votre pays tant de sym-

pathies, le Professeur Matignon, est mort. Il est mort debout, frappé au cœur, en accomplissant un devoir de sa charge.

Une fois de plus, en ce Congrès, donnons une minute de recueillement à son souvenir.

Le Professeur Sabatier, prix Nobel, était parmi nous, comme membre non résidant de l'Institut.

Les divers Ministères français, de l'Education Nationale, de l'Intérieur, des Travaux Publics, de l'Agriculture, de l'Enseignement technique, des Affaires Étrangères, de la Guerre et enfin la Ville de Paris, se sont fait représenter par des Délégués.

La Délégation la plus nombreuse, celle du Ministère de l'Éducation Nationale, compte 32 membres, parmi lesquels se trouvent trois membres de l'Académie de Médecine, et le nombre total des Délégués est, sauf erreur de ma part, de 52.

Parmi nos compatriotes qui ne sont point Délégués se trouve une représentation importante de nos industries chimiques et le nombre de Français qui ont participé à ce Congrès avoisine 110.

Nous connaissons, tous, les difficultés énormes qu'il y a à organiser un Congrès et nous vous sommes infiniment reconnaissants de votre accueil si plein de cordialité, des réceptions somptueuses que vous nous avez offertes, des excursions si pleines de charme qui nous ont montré la grandeur historique et artistique de l'Espagne, des visites de vos palais nationaux et de ce splendide Musée du Prado qui occupe une des premières places dans le Monde. Vous nous avez montré, encore les Palais de votre Cité Universitaire dont l'installation et l'aménagement des laboratoires peuvent rivaliser avec les plus modernes et nous avons entendu, par les voix éloquentes du Président de la République et des membres de votre Gouvernement, ses vues généreuses et profondes. Enfin, vous avez voulu qu'il restât parmi nous des souvenirs durables. Votre Université a nommé Docteurs *honoris causa* le Professeur Le Chatelier, Membre de l'Institut et le Professeur Fourneau, Membre de l'Académie de Médecine. Votre Académie des Sciences exactes, physiques et naturelles a nommé,

comme Membre correspondant le Professeur Gabriel Bertrand, Membre de l'Institut de France et de l'Académie de Médecine, enfin il a honoré d'une haute distinction le Professeur Delépine, Membre de l'Institut de France et de l'Académie de Médecine.

De tout cela, nous garderons un souvenir inoubliable: Espagne ancienne, avec ses monuments de gloire et les richesses de son art, Espagne actuelle avec les réalisations grandioses de la vie publique et des laboratoires de sciences.

Toutes ces réceptions ne nous ont pas beaucoup permis de nous occuper de la Chimie, mais les Congrès de Chimie ont une portée plus haute et plus féconde que la Science à laquelle ils sont rattachés, car si la chimie a pour objet principal de faire l'union entre des corps très différents, les Congrès de chimie ont pour résultat de faire l'union entre les hommes de même discipline des pays les plus divers. Leur estime réciproque se change, par le contact direct, le plus souvent en affection pour le plus grand bien de la paix du monde.

Il est une œuvre chimique qui serait plus féconde que celle de la combinaison des éléments, c'est celle de l'union des hommes et il faudrait, pour oser la tenter, rappeler ici les paroles du Taciturne: « Point n'est besoin d'espérer pour entreprendre ni de réussir pour persévérer ». C'est la foi et la persévérance dans le but à atteindre et nous, collectivité désintéressée pour laquelle le temps ne compte pas quand il s'agit d'établir une vérité nous pouvons l'envisager, et en voici le symbole: une longue avenue éclairée par un phare à la lumière éclatante et qui porte le mot: PAX.

Dans cette œuvre on aurait une collaboratrice ardente: la Femme, qui compatit à toutes les peines, souffre de toutes les douleurs, console dans la souffrance, soutient dans la faiblesse et incite au travail.

Ame du foyer, elle est, pour son époux, la joie et la lumière, et la Mère, en berçant son fils, lui répèterait les paroles du Christ: « Aimez-vous les uns les autres » et si vous, qui êtes une élite parmi les élites, et dont la parole peut peser d'un grand poids dans la balance

de l'éducation, vous interveniez pour empêcher l'enseignement des aspirations guerrières, vous contribuerez à atteindre le but.

Il est lointain encore, car on ne peut espérer changer l'esprit des peuples en une génération, et ce n'est point par la force qu'on impose une idée, mais par la justice et la vérité; aussi, ce but peut-être aucun de nous ne le verra-t-il atteint; mais, ouvriers inconnus, nous nous éteindrons, en passant le flambeau à de plus jeunes, conscients d'avoir travaillé pour l'union des hommes, pour la paix du Monde.



FUNÉRAILLES
DE
CAMILLE MATIGNON

Membre de la Section de Chimie,

à PARIS,

le jeudi 22 mars 1934.

DISCOURS

DE

M. H. LE CHATELIER

Membre de l'Académie des sciences,

AU NOM DE L'ACADÉMIE.

Dans les fastes de l'Académie des Sciences, l'année 1934 comptera comme l'une des plus sombres; la mort frappe à coups redoublés les meilleurs de ses membres. Il y a dix jours, Matignon était assis au milieu de nous, plein de vie et d'ardeur au travail; il nous communiquait encore une savante étude sur les Arséniates. Toujours bienveillant et souriant, il semblait commencer une nouvelle jeunesse et avoir oublié ses fatigues des années précédentes. Puis brusquement, nous voici devant un cercueil à prononcer son éloge.

Des deuils successifs attristent nos réunions Académiques et nous

rappellent sans cesse l'inexorable destin. Il faut rendre hommage à nos amis disparus et reprendre ensuite sans faiblesse chacun notre tâche. Matignon a eu le bonheur de disparaître sans avoir rien perdu de son activité intellectuelle, ni de ses forces physiques.

On peut lui appliquer la parole d'Henri Ford: « quand l'épi doré gît sous le soleil, il n'y a point de tristesse pour l'épi, car il est mûr et sa destinée est remplie ». De même, notre ami avait accompli sa tâche et atteint sa pleine maturité. On peut dire qu'il n'est pas mort puisque son œuvre survivra et étendra son influence bien au delà de ce jour. Cette survie par les œuvres est le privilège du savant.

Dès sa sortie de l'École Normale, Matignon eut l'honneur et le bonheur d'être attaché au laboratoire de Berthelot. Honneur, car Berthelot était un connaisseur d'hommes et tous les jeunes savants qu'il groupait autour de lui, étaient des esprits supérieurs. On doit être fier d'avoir appartenu à la phalange des Sabatier, Guntz, Matignon, Delépine, Vieille et tant d'autres, qui se sont tous fait un nom illustre dans la science. Bonheur, car Berthelot savait choisir des sujets d'étude de premier ordre et donner ainsi à ses collaborateurs le moyen de se faire rapidement connaître.

Les premières études de Matignon portèrent sur la thermochimie des gaz combustibles et des matières organiques. Vieille venait de découvrir la bombe calorimétrique et Berthelot, par un coup d'œil de génie, avait su découvrir les conséquences lointaines qui résulteraient de la mise en œuvre de cette nouvelle méthode de mesure.

Les nombres donnés par Matignon pour les gaz usuels: Hydrogène, Oxyde de Carbone, Méthane, Acétylène sont restés classiques; ils sont employés tous les jours dans les recherches relatives à la production de la chaleur. Sans la connaissance de ces grandeurs, nous ne pourrions songer à établir les bilans thermiques, si importants pour l'étude de nos appareils de chauffage industriel.

Ses études sur la chaleur de formation des composés organiques présentent un intérêt d'un autre ordre. Elles permettent d'approfondir la constitution de corps très complexes, de compositions parfois trop voisines pour permettre leur distinction par les seules métho-

des chimiques. Comme le disait Berthelot, les recherches de Matignon ont démontré quelle importance les faits et les considérations thermochimiques présentent pour élucider les questions les plus générales de la chimie organique. Ces recherches l'occupèrent pendant près de dix années.

En 1893, il quitta Paris pour être attaché à l'Université de Lille où il resta pendant cinq ans. Revenu ensuite à l'École Normale, comme maître de conférences, il aborda un nouveau sujet d'études, celui des terres rares. De nombreux savants avaient déjà attaqué le même sujet, mais sous un angle différent. Leurs recherches étaient restées limitées aux sels solubles de ces métaux. Matignon concentra ses efforts sur la préparation des composés anhydres et obtint ainsi des résultats remarquables. Il donna des méthodes générales de préparation des chlorures, des hydrures et des azotures, tous corps très peu connus.

D'une façon assez imprévue, ces recherches sur les azotures le conduisirent à l'étude des procédés de synthèse de l'ammoniac, problème qui devait, pendant la guerre, prendre une importance capitale. Matignon devient bientôt avec son collaborateur Fréjacques, le spécialiste le plus compétent au sujet de l'obtention synthétique des composés ammoniacaux. Il donna à cette occasion un procédé très intéressant pour la transformation du gaz ammoniac en urée.

De tous ses travaux, cependant, ceux qui l'intéressaient le plus et auxquels il attachait le plus d'importance, se rapportent à la mécanique chimique. Son nom est resté attaché à une modification de l'énoncé de la loi de Trouton, dont il donna de nombreuses applications expérimentales. Ses recherches sur ce sujet s'espacèrent sur une longue période de temps, s'intercalant au milieu d'études plus particulières.

Matignon ne fut pas seulement un savant de laboratoire, il fut encore un écrivain de haute valeur. Par ses nombreuses publications: livres et articles de revues, il contribua à diffuser les connaissances chimiques. Dans ce domaine son œuvre la plus importante fut la création et la direction de la revue: *Chimie et Industrie*. Après la

guerre, un patriote Alsacien, Paul Kestner, avait fondé une grande société scientifique de Chimie industrielle, pour laquelle il avait obtenu l'appui de toute la grande Industrie Française. Il fallait un organe à cette Société et cela ne s'improvise pas; Matignon en fut le véritable animateur.

Il lui fallut une grande activité pour mener ainsi de front ses recherches personnelles, ses publications et aussi ses interventions dans les congrès internationaux, où il était toujours écouté avec plaisir. Cet excès de travail contribua à ébranler sa santé. Ces jours-ci il préparait le discours d'apparat qu'il devait prononcer le 9 avril prochain devant le congrès international de Chimie à Madrid, où il représentait la France. Cela avait été un véritable acte de courage de sa part d'accepter cette tâche, car c'est précisément à Madrid qu'il avait éprouvé, il y a quelques années, les premières atteintes du mal qui devait l'emporter.

Entouré par l'affection d'une épouse dévouée, d'une fille et de fils aimés, il trouva dans ce repos familial le réconfort nécessaire au dur labeur journalier. Nous adressons nos hommages respectueux à sa veuve et à ses enfants.

DISCOURS

DE

M. MARCEL DELÉPINE

Membre de l'Académie des sciences,

AU NOM DU COLLÈGE DE FRANCE
ET DE LA SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE FRANCE.

MADAME,
MESDAMES,
MESSIEURS,

Au nom du Collège de France, j'ai la douloureuse mission d'apporter un dernier adieu à l'un des Maîtres qui honorèrent si grandement cet illustre établissement, après y avoir passé presque toute sa carrière scientifique.

Camille Matignon y fut nommé professeur de Chimie minérale en 1908 comme successeur de M. Henry Le Chatelier qui venait d'être appelé à la Sorbonne pour remplacer Henri Moissan. C'était un tout jeune professeur, la quarantaine à peine passée.

S'il venait au Collège de France, ce n'était certes pas pour la beauté des locaux qui allaient devenir pour un quart de siècle le lieu de ses méditations et de ses travaux scientifiques. Ces locaux que M. Le Chatelier quittait, étaient ceux où Schutzenberger avait lui aussi vécu bien des années, des bâtiments délabrés en bordure du square Marcelin Berthelot, qualifiés d'annexes du Collège de France, qui ne furent démolis que l'année dernière.

Ce qui avait attiré Matignon, c'était l'honneur d'enseigner au Collège de France après tant de Maîtres illustres; c'était aussi, par un sentiment bien naturel, la pensée de continuer sa carrière sur les lieux mêmes qui avaient vu poindre les premières manifestations de sa vocation scientifique.

En effet, en arrivant comme professeur au Collège de France, Ma-

tignon ne faisait que reprendre en quelque sorte possession d'un domaine qu'il n'avait qu'éphémèrement abandonné.

Après avoir été élève à l'Ecole St François de Salles à Troyes, puis au Lycée Condorcet, il avait affronté avec succès le concours d'entrée à l'Ecole normale supérieure et en était sorti agrégé des sciences physiques en 1889, non sans avoir acquis, entre temps, à la Sorbonne, les licences ès sciences mathématiques et ès sciences physiques.

A cette époque, Berthelot accueillait, recherchait même les agrégés normaliens qui voulaient bien travailler chez lui au Collège de France. Il pouvait disposer à leur égard de subsides, en les nommant préparateurs à l'Ecole pratique des Hautes-Etudes. Matignon fut un de ceux-là de 1889 à 1893. Tel fut son premier contact avec le Collège de France.

Cette période a été particulièrement féconde pour le jeune normilien. Il prépara la thèse de doctorat ès sciences qu'il soutint en 1892 sur les uréides, et, ce qui était infiniment plus précieux, grâce à son initiative, à son active et intelligente collaboration, conquit l'amitié efficace de son Maître Marcelin Berthelot. C'était l'époque où celui-ci multipliait les efforts pour fixer les chaleurs de combustion des combinaisons organiques, avec la bombe calorimétrique inventée quelques années auparavant.

Matignon étudia avec tenacité nombre de combinaisons du groupe des uréides; ce fut un travail considérable au cours duquel il dut préparer à l'état pur, condition indispensable pour la légitimité des conclusions, près de 70 substances dont une vingtaine virent entre ses mains le jour pour la première fois.

Ce travail délicat était contingent à la biologie, les uréides étudiées se rattachant à des substances de l'organisme vivant. Il apportait au bilan de l'énergétique animale des documents précieux. Mais il était loin d'absorber toute l'activité de Matignon. Berthelot, profitant d'un aide particulièrement habile, se l'adjoignit pour un certain nombre de ses travaux de thermochimie; c'est ainsi que furent fixées les chaleurs de combustion de l'hydrogène, de l'oxyde de carbone, du mé-

thane, de l'éthane, du propane, de l'éthylène, du propylène, du triméthylène, de l'acétylène, de l'allylène, c'est-à-dire des substances gazeuses fondamentales de la Chimie organique. On se figure aisément que c'est Matignon qui exécutait les expériences, et non Berthelot; or, elles exigèrent un travail considérable et minutieux, les résultats ne pouvant avoir de valeur que si les gaz étaient purs, ce qui nécessitait leur préparation en grande quantité; ensuite, il fallait en remplir la bombe dans des conditions de température et de pression rigoureusement repérées, s'assurer par l'analyse après combustion que les gaz introduits avaient brûlé conformément aux équations théoriques, etc... Les résultats furent précis; malgré les difficultés inhérentes à l'exécution, on retrouva entre les homologues cette différence constante voisine de 156-157 Calories qui représentait la différence entre des homologues liquides ou solides plus faciles à manier.

Ceci fut en quelque sorte une consécration de l'habileté et de la conscience de l'expérimentateur. Auparavant, d'ailleurs, Berthelot et Matignon avaient étudié l'acide azothydrique et ses sels, explosifs depuis devenus courants, divers dérivés nitrés. Ils avaient aussi étudié l'emploi de la bombe comme moyen d'analyse des composés sulfurés, tout en déterminant la chaleur de combustion; de même, pour les corps chlorés les plus divers. Matignon, pour son compte, en étudiant divers dérivés homologues, c'est-à-dire différant par un méthylène, avait observé que dans les combinaisons azotées, l'homologie se traduit par un effet thermique différent suivant la structure. Autrement dit, si l'on considère deux isomères, suivant que le composé est unitaire, ou binaire (voire même ternaire), c'est-à-dire dérivé d'un seul carbure fondamental ou de plusieurs avec intercalation d'azote, la chaleur de formation est plus ou moins grande. C'était une heureuse généralisation de relations déjà observées avec les corps oxygénés.

Si je m'appesantis sur cette juvénile activité de Matignon, c'est qu'elle justifie tout l'intérêt que devait nécessairement lui porter Berthelot.

Peu après l'obtention de son doctorat ès sciences, Matignon fut nommé Maître de Conférences à la Faculté des sciences de Lille. Il

n'y resta que cinq années, pendant lesquelles il eut vite fait cependant de se faire apprécier par les milieux lillois, aussi bien scientifiques qu'industriels, tout en continuant divers travaux de thermochimie et en amorçant l'histoire du carbure ou acétylure de sodium.

C'est alors que l'occasion se présenta de venir à Paris. Matignon y fut nommé Maître de Conférences à la Sorbonne, en même temps que chargé de conférences supplémentaires pour la préparation à l'Agrégation.

Berthelot, qui n'avait pas oublié Matignon, profita du retour de son élève à Paris, en 1898, pour se faire remplacer dans le cours qu'il professait au Collège de France et c'est ainsi que Matignon reprit pied dans cet établissement. C'est à cette circonstance que je dus de faire sa connaissance, puisque préparateur de Berthelot à cette époque déjà lointaine, je devenais par le fait même celui des cours de son suppléant. Nous ne nous doutions certainement pas, ni l'un ni l'autre, que nous nous y retrouverions un jour comme collègues, pour renouer plus efficacement les liens d'affection nés de notre collaboration ancienne. Je me souviens parfaitement de l'agrément que j'eus de ce premier contact et de celui que j'éprouvai en entendant Matignon professer les cours que Berthelot lui confia désormais presque sans trêve jusqu'à sa mort. Son verbe élégant, ses manières persuasives, son tour enthousiaste, véhément parfois, retenaient l'attention des auditeurs auxquels on ne ménageait d'ailleurs pas la vue de nombreuses expériences. Dans ces cours, Matignon développa principalement les applications de la thermochimie à la Chimie générale et à la Chimie organique. On sortait à peine de l'ère où des adversaires de Berthelot avaient plutôt malmené le principe du travail maximum et il s'agissait de faire le point sur le parti que l'on en pouvait véritablement tirer. A cette tâche, Matignon consacra tout son talent et toute sa conviction.

A partir de 1903 jusqu'à sa mort, Berthelot se fit remplacer complètement par Matignon qui, sous une forme ou sous une autre, développa largement l'étude des possibilités des réactions, toujours du point de vue thermodynamique, mais sans oublier les frottements qui jouent si souvent pour changer les possibilités.

A cet égard, il avait trouvé dans l'aluminium le métal réputé passif par excellence, et montré que son activité devient très grande lorsqu'on le sort des zones de températures passives. Soit seul, soit avec divers collaborateurs, il a montré tout le parti qu'on peut tirer de la grande réactivité de l'aluminium pour préparer, soit des éléments, soit des combinaisons binaires, y compris le carbure d'aluminium qu'on peut obtenir au four Perrot.

Pendant la période de sa maîtrise de conférences à la Sorbonne, Matignon entreprit une vaste étude des métaux rares. Une partie des expériences primordiales fut faite au cours de Chimie organique du Collège de France avec des moyens fort simples. En plaçant, par exemple, dans un tube rempli d'hydrogène de l'oxyde d'un métal rare, tel que l'oxyde de praséodyme avec du magnésium, il suffisait de provoquer la réaction qui mettait en liberté le praséodyme pour voir l'hydrogène s'absorber et conclure à la formation d'un hydrure. On peut aussi bien absorber l'azote pour former des azotures.

De cette façon, Matignon put ainsi montrer la parenté des métaux rares avec le calcium, le magnésium. Avec Bourion, il étudia une méthode générale de préparation des chlorures anhydres qui fut appliquée plus tard avec succès aux chlorures des terres rares. Les caractéristiques de ces chlorures purent ainsi être fixées, celles des sulfates également. Dans tous ces travaux, Matignon avait soin de faire toutes les déterminations thermochimiques possibles. Ce fut une contribution remarquable et des plus homogènes que l'on ait produites jusqu'ici dans ces domaines peu explorés.

L'enseignement que donnait Matignon au Collège de France comme suppléant de Berthelot l'avait nécessairement porté à réfléchir sur la thermodynamique des réactions chimiques. Il avait déjà fait allusion à ce sujet dès 1899, à propos de la variation d'entropie dans les systèmes hétérogènes, puis en 1905, à propos de la prévision des réactions chimiques formant un système monovariant. Il développa ces idées en 1908 et publia par la suite de nombreux cas de vérification. Ses cours et ses travaux se pénétraient ainsi réciproquement. L'essentiel se résume en une loi que Nernst a appelée loi de Le Chatelier-Matignon, en raison de ce que les premiers fondements

en avaient été établis par M. Le Chatelier et les développements théoriques et pratiques, par Matignon.

Cette date de 1908 est précisément celle où Matignon fut choisi par l'assemblée des professeurs du Collège de France.

Dès lors, il complète la loi précédente par une étude de la loi de volatilité et par des études variées dans le domaine des équilibres, avec divers collaborateurs, M. Meyer, M^{lle} Marchal, M. Fréjacques, M. Gire, etc. . . Il vérifie, avec les données et les moyens présents, les vieilles lois de Berthollet sur les déplacements des gaz, des corps gazeifiables, par les corps plus fixes. Le glucinium, dernier né des produits industriels fut, de sa part, l'objet d'une étude approfondie.

Après quelques années de cours encore consacrés à la thermochimie et aux équilibres, on voit Matignon se préoccuper de questions d'essence moins théorique. Ses leçons et ses travaux se tournent volontiers vers de grands problèmes industriels, au point de vue théorique et pratique. C'est ainsi qu'il consacre ses leçons à l'azote et aux synthèses auxquelles se prête cet élément: production d'acide azotique, d'ammoniaque, de cyanure, d'urée; à l'industrie des verres, de l'aluminium, à celle des pétroles, à l'industrie de composés phosphorés, à la potasse, à l'application des principes de la physico-chimie à l'industrie.

Autant de problèmes variés nécessitant chaque année un effort nouveau de préparation devant lequel, malgré une santé défaillante, il ne reculait jamais, dont il tirait des plans de conférences qu'il présentait volontiers devant le monde industriel, acceptant d'aller au dehors pour propager ses idées, les idées françaises. C'est ainsi qu'au tout proche congrès de Madrid, Matignon devait faire une conférence sur les méthodes modernes d'obtention du phosphore et de l'acide phosphorique. Son absence y sera douloureusement ressentie.

Cette évolution correspond surtout à l'après-guerre. Matignon pensait que les problèmes industriels de Chimie minérale de grande envergure qu'il fallait envisager pour la restauration économique du pays pouvaient parfaitement être à leur place dans un cours du Collège de France, et parmi ceux-là, les questions qui touchent à l'agriculture et aux engrais azotés, phosphorés ou potassiques, retinrent vivement son attention. Juste hommage au milieu qui l'avait vu naître

puisque'il était fils de cultivateurs. Il avait voulu attendre en quelque sorte l'épanouissement de sa science pour rendre à coup sûr des services éminents à l'agriculture.

Les milieux scientifiques et industriels tinrent à honneur de compter Matignon dans leur sein. Il fut élu membre de l'Académie des Sciences en 1926; il était depuis longtemps membre du Conseil d'Hygiène départemental de la Seine et il en fut le président l'an dernier. Il participa activement à la création de la Société de Chimie industrielle; ses relations personnelles avec Kestner, qu'il avait connu à Lille, facilitèrent grandement la chose. Matignon devint le rédacteur en chef de ce grand périodique: *Chimie et Industrie*, organe de la Société de Chimie industrielle. Chaque mois, sans manquer, il y écrivait un éditorial toujours vivant, sur un des événements scientifiques ou industriels du moment, sans compter les directives heureuses qu'il lui imposa et qui en firent rapidement un des plus importants de ce genre. Il était en même temps vice-président de la Société de Chimie industrielle.

Il fut successivement le président de la Fédération nationale des Sociétés de Chimie françaises, puis de la Confédération nationale des Sociétés scientifiques où sa place était toute marquée. Il faisait partie du Conseil d'Administration de la Maison de la Chimie, conséquence bien naturelle de la part si grande qu'il avait prise à la célébration du centenaire de Berthelot.

Aussi le Conseil de la Société chimique de France fut-il particulièrement heureux lorsqu'il y a deux ans il voulut bien accepter la présidence. Comme il avait quitté Bourg-la-Reine pour venir habiter Paris, il avait semblé au Conseil que cette tâche lui serait moins fatigante. Il y déploya, comme partout ailleurs, les qualités de compétence et d'autorité incomparables; il se donna de tout cœur à notre Société. Nos séances annuelles vibrèrent littéralement sous le souffle de ses allocutions, de ses discours; l'année passée, il nous offrit la primeur d'une vie de Priestley dont les collègues anglais présents convinrent qu'on n'avait jamais fait mieux.

C'est que Matignon soignait ses exposés pour les mettre à l'unisson de perfection de sa parole toujours claire et animée, toujours

véhémente. Il laisse dans tous ces groupements scientifiques des regrets unanimes dont je me fais l'interprète ému. Sa cordialité, son ingénieuse dialectique et sa grande loyauté assuraient à ses avis une efficacité irrésistible de persuasion, puis de conviction.

Matignon avait gardé de son origine bourguignonne des attaches solides. N'étais-ce d'ailleurs pas dans sa province qu'il avait trouvé sa compagne d'élite? Il aimait à y retrouver les camarades et les souvenirs du passé. Il fut aussi président de la Société archéologique de Sens, non pas président de surface, mais du fond du cœur. Et précisément il exprimait dimanche dernier son avis à propos d'une chaire d'Histoire et d'Antiquités nationales au sein de l'assemblée du Collège de France; il nous disait combien était vif l'intérêt qu'il avait pris à vivre, sinon à se délasser, au milieu de ses confrères archéologues bourguignons, combien il avait apprécié leur passion de connaître le passé de leur région. Il admirait ces efforts provinciaux qu'il n'y avait qu'à orienter vers un but commun pour les réunir en une magnifique histoire de la vieille France.

Peu d'instants après, il était foudroyé au milieu de ses collègues atterrés! Sa dernière parole, comme toute sa vie, voulait la gloire de la petite et de la grande Patrie.

Il avait plus que vécu au Collège de France et pour le Collège de France; il lui avait donné son dernier souffle. Et cela au moment où, installé dans les nouveaux bâtiments que l'État avait fait construire pour les laboratoires de Chimie, il rêvait de nouvelles conquêtes et de nouvelles découvertes plus faciles à réaliser avec les moyens dont il allait disposer désormais. Sa carrière brutalement interrompue n'avait cependant pas besoin de nouveaux éléments pour que Matignon laissât après lui le souvenir d'un des meilleurs serviteurs et des plus éminents chimistes du pays.

Nous mesurons tout le vide que la disparition de notre collègue crée dans la Science et l'Industrie françaises, mais qu'est notre peine à côté de celle de Madame Matignon, à côté de celle de ses enfants? Notre sympathie comprend leur grande douleur et nous les prions de trouver dans notre hommage l'élan d'une sincère compassion.



CÉRÉMONIE

ORGANISÉE EN L'HONNEUR DE

MM.

GASTON DOUMERGUE

ET

HENRI CARTON DE WIART

Membres de l'Institut,

A PARIS,

le mardi 10 juillet 1934.

DISCOURS

DE

M. ÉMILE BOREL

Président de l'Institut,

Président de l'Académie des Sciences.

Le Président Hanotaux a salué nos hôtes illustres avec son autorité d'historien, de diplomate et d'homme d'Etat et avec sa distinction habituelle; parler après lui est à la fois malaisé et superflu. On m'a cependant demandé de prononcer quelques paroles au nom de l'Institut de France, et c'eût été trahir le sentiment général de mes confrères que de ne pas saisir l'occasion d'associer l'Institut tout entier aux élections, faites à l'unanimité, par l'une de ses Académies.

En créant l'Institut de France par la loi du 3 brumaire an IV (25 octobre 1795), la Convention Nationale a mis en évidence l'unité de l'esprit humain; les modifications apportées à l'organisation de brumaire par les régimes successifs ont respecté cette idée essentielle. Dès ses origines, l'Institut appella à siéger des hommes d'Etat: Bonaparte y fut élu le 5 nivôse an VI (25 décembre 1797), en qualité de membre résidant de la section des arts mécaniques de la première classe de l'Institut, devenue, depuis, la section de mécanique de l'Académie des Sciences. A côté d'hommes d'Etat français ont siégé à l'Institut des souverains et des hommes d'Etat étrangers. En sollicitant ou en acceptant les suffrages d'une de nos Académies, les uns et les autres ont marqué leur estime pour les écrivains, les artistes, les savants dont ils sont devenus les confrères. Ceux-ci, de leur côté, ont témoigné que l'esprit ne doit pas s'isoler dans une tour d'ivoire et se désintéresser des problèmes de la politique, au sens élevé du terme.

Cette pénétration réciproque de la spéculation pure et de l'action est bien dans la tradition française, comme elle était dans la tradition gréco-romaine, dont nous nous plaisons à nous regarder comme les héritiers.

Certes, nous n'ignorons pas que l'intelligence ne suffit point au gouvernement des Etats. Il est un don mystérieux, que certains trouvent en leur berceau, et qui permet d'évoluer aux milieux des pires difficultés, d'avoir le sens des situations complexes, de pénétrer l'âme des peuples, de même qu'un sens et des réflexes spéciaux permettent au marin de conduire son navire au port malgré les écueils et les tempêtes.

Il faut être un pilote né pour prendre la barre aux heures difficiles. Mais le marin ne se fie pas seulement à son instinct; il use de cartes, du compas et du sextant. Ce serait un singulier paradoxe que de prétendre subordonner dans le gouvernement des hommes, l'intelligence et la raison aux inspirations aveugles d'un instinct primitif et brutal, de tenir pour suspecte l'expérience acquise au cours des siècles par les peuples civilisés, de dénoncer comme méprisables la liberté de la pensée, et de la recherche désintéressée du vrai, grâce auxquelles l'humanité est sortie de la barbarie.

Vous ne souscrirez jamais à ce paradoxe, vous, Messieurs, qui possédez à un degré éminent les dons naturels auxquels je faisais allusion tout à l'heure et qui avez fait vos preuves dans l'action; en acceptant que votre élection à l'Institut soit fêtée avec plus d'éclat que ne l'ont été les honneurs innombrables que vous avez reçus, vous avez marqué l'importance que vous donnez à un titre qui rattache votre activité à la chaîne idéale qui relie toutes les manifestations de l'esprit humain.

Depuis le philosophe et le savant qui poursuivent le vrai, sans aucune préoccupation utilitaire, jusqu'aux chercheurs de laboratoire qui se rapprochent des réalisations pratiques, depuis les musiciens et les poètes qui émeuvent nos fibres profondes, jusqu'aux naturalistes et aux historiens qui s'efforcent de connaître et de comprendre le monde et la vie de l'humanité, depuis les théoriciens du droit et de l'économie politique jusqu'aux hommes d'Etat mêlés à l'action, cette chaîne spirituelle ne s'interrompt pas. L'esprit humain conserve son unité, sans que l'on doive établir de hiérarchie entre des activités également nécessaires, qui relient l'élite d'un peuple à sa masse profonde. L'élite ne peut vivre et se renouveler que grâce à la nation dont elle émane et, d'autre part, sans l'élite, la masse ne tarderait pas à dégénérer vers des formes inférieures de civilisation.

J'ai essayé, Messieurs et chers Confrères, de dégager brièvement les raisons d'ordre général pour lesquelles l'Institut de France se devait de vous admettre parmi ses membres, mais ce ne sont pas ces raisons abstraites qui ont amené ici ce soir autant de personnalités éminentes, désireuses de vous fêter; ce sont vos personnes qui donnent à cette double élection sa véritable signification.

M. le Ministre d'Etat Carton de Wiart, vous avez été appelé à occuper la place qui fut celle de votre regretté Souverain Albert I^{er} de Belgique. Vous savez quelle émotion douloureuse la fin prématurée de ce grand roi a suscitée parmi nous; vous savez que l'Institut a tenu à envoyer à ses funérailles une délégation officielle en uniforme, par une exception unique à nos traditions, exception justifiée par des raisons qui venaient du cœur.

Votre brillante carrière politique, depuis le premier Cabinet Broqueville, où la France vous trouva à ses côtés en 1914, jusqu'à votre désignation comme délégué de la Belgique à la Société des Nations, vous qualifiait particulièrement pour recueillir cette glorieuse succession. Personne n'ignore que vous doublez votre activité politique d'une activité littéraire de premier ordre; c'est à un dîner de la Société des gens de Lettres de France, que j'eus le plaisir avant la guerre de vous rencontrer pour la première fois. Je ne pensais pas alors que j'aurais l'honneur de collaborer avec vous dans des réunions internationales et d'apprécier vos éminentes qualités d'esprit et de cœur.

Je ne puis énumérer tous les services que vous avez rendus à votre pays, à la France, sœur de la Belgique, à l'Europe entière et à la paix. Chacun connaît les résolutions internationales dont vous êtes l'auteur et votre splendide activité pour la protection de l'Enfance. Permettez-moi de vous offrir simplement le tribut de ma respectueuse admiration.

Monsieur le Président du Conseil, après avoir occupé avec une rare distinction la plus haute charge de l'Etat, vous aviez décidé de rester à l'écart de la vie publique et de vivre au milieu de vos livres, dans une retraite dont la simplicité était embellie par le goût délicat de Madame Gaston Doumergue. En septembre dernier, vous me disiez encore votre inébranlable résolution de résister à toutes les sollicitations dont vous étiez l'objet.

Il a fallu, pour vous arracher au repos bien gagné, des circonstances particulièrement graves; au cours de la tempête, vous avez entendu l'appel du devoir et vous avez accepté de prendre la barre. Vous avez entrepris ce que, seul, vous pouviez réussir: faire cesser la discorde, remettre de l'ordre dans nos finances, assurer le maintien du prestige de la France dans le monde au cours de la période particulièrement tragique que traversent tous les peuples. Que vous ayez réussi cette tâche, en dépassant encore les espoirs qu'avait suscités votre généreuse acceptation, c'est un nouveau miracle français, un de ces redressements pour lesquels notre peuple sait toujours trouver l'homme qu'il lui faut.

Vous apportez à l'Institut de France une incomparable expérience de ces sciences politiques dont on peut douter qu'elles puissent vivre de théorie pure; vous y apportez votre finesse si française, une éloquence sobre qui ne se paye jamais de mots; vous y apportez votre habitude d'arbitrer entre les déductions subtiles de l'esprit et les impérieuses nécessités de l'action. Nous vous saluons avec une reconnaissante gratitude, une profonde admiration et la fierté que nous vous avons d'appartenir à une race qui produit des hommes de sens clair, de volonté ferme, d'autorité tranquille et certaine.

Qu'il me soit permis, en terminant, d'associer à notre hommage la nombreuse famille du Ministre Carton de Wiart et particulièrement sa dévouée compagne, Madame la Comtesse Carton de Wiart, et ceux de leurs enfants qui les ont accompagnés ce soir, donnant par leur présence le caractère familial qui convient à une fête franco-belge. Je voudrais également saluer respectueusement et remercier, en votre nom, Madame Gaston Doumergue, vis-à-vis de laquelle tous les Français ont une dette de reconnaissance, parce que, avec son charmant sourire, elle a accepté, elle aussi, de renoncer à la vie indépendante et aux ombrages de Tournefeuille, et parce que sa présence aux côtés du Président du Conseil, crée l'atmosphère de calme et de sérénité nécessaire à celui qui guide notre pays en des heures difficiles.

DISCOURS

PRONONCÉ PAR

M. JEAN PERRIN

Membre de l'Académie des sciences,

au Panthéon, le lundi 29 octobre 1934.

A L'OCCASION DE L'ANNIVERSAIRE DE LA MORT

DE

PAUL PAINLEVÉ

Mon cher Jean ⁽¹⁾ — et vous tous qui avez aimé Paul Painlevé, — vous m'avez choisi pour exprimer le deuil que nous retrouvons le même en nos cœurs, en ce jour, où, après un an écoulé, nous venons communier dans l'évocation du grand disparu. C'était me dire que vous saviez son amitié pour moi, et que vous savez l'affection, la confiance, l'admiration, qu'il m'inspirait. J'en ai été profondément touché, sans me croire digne de l'honneur qui m'est ainsi fait. Car je sais parmi vous, — je vois, — tel ou tel autre compagnon qui fut plus étroitement mêlé à ses luttes, et saurait vous parler avec une éloquence où je ne peux atteindre. Mais sans doute vous avez voulu que même l'apparence d'une préoccupation de parti ne pût jeter l'ombre la plus légère sur la sérénité de notre commémoration, et peut-être vous avez espéré qu'un témoin un peu plus lointain aurait

(1) M. Jean Painlevé, fils de M. Paul Painlevé.

chance de saisir en une perspective plus exacte les traits de la noble Figure qui vit en notre souvenir.

Je suis de ceux qui ont connu Paul Painlevé lorsque, savant déjà célèbre, il était encore un jeune homme. Tout d'abord, j'avais admiré en ses écrits ce mathématicien (par là précurseur d'Einstein) qui savait définir le Monde réel auquel s'applique la Mécanique dite rationnelle. Et peu après, grâce à notre cher Jules Tannery, j'avais eu la joie de le rencontrer, étincelant, généreux, ardent, vibrant à tous les grands courants de pensée et d'action, et j'avais été séduit et conquis, en une sympathie si spontanée, si évidente, qu'elle avait du coup entraîné la sienne.

C'était le moment de l'affaire Dreyfus, qui venait opposer quelques rares intellectuels à la presque totalité du Pays, d'abord mal renseigné, puis peu à peu gagné. En ce drame dont la France peut rester fière, car chacun des deux groupes qui s'affrontaient luttait de façon désintéressée pour sa croyance, car aussi nulle autre Nation n'eût permis le redressement de l'erreur une fois commise, Painlevé reconnut où était la Justice, et où dès lors était l'intérêt véritable de la Patrie, de notre Patrie. De notre Patrie, car précisément, et grâce à des hommes tels que lui, nous avons l'honneur et l'orgueil de l'avoir créée telle, au cours de l'Histoire, que toutes nos grandes aspirations, que tout notre Idéal essentiel, font partie de son patrimoine, et que nous les défendons en la défendant, sans connaître de conflit intérieur.

Cet amour passionné de la Justice, que l'affaire Dreyfus révélait chez Painlevé, fut peut-être le trait le plus marquant de son caractère moral. Vous vous rappelez comme il suffisait de lui faire connaître une injustice pour le voir aussitôt frémir et « charger », sans admettre aucune considération, aucun compromis. Et n'est-ce pas de cette passion dévorante que son grand cœur s'est brisé, au cours de cette dernière victoire qui lui permit, en un admirable discours qui fut un acte, de défendre un innocent contre la calom-

nie, et de consolider un des organes les plus importants de notre Défense.

Cette même affaire Dreyfus venait encore prouver à tous une autre caractéristique dominante de Painlevé, le courage. Un autre grand citoyen, Raymond Poincaré, que ces mêmes voûtes recevaient il y a quelques jours, a vanté la crânerie souriante et la joyeuse intrépidité avec lesquelles, quand il l'avait fallu, Painlevé était descendu sur la place publique. C'est qu'en effet, il avait à un haut degré le mépris de toute lâcheté, et, même, la joie du péril. On pouvait s'en douter en le voyant, à toute occasion, se confier au vol encore incertain des avions, depuis les jours où, passager de Wilbur Wright, il avait détenu le record de distance et de durée du voyage à deux, et connu, parmi les premiers, l'ivresse « du rêve millénaire accompli ». Et, depuis, il n'a donné que trop de preuves de sa témérité, lorsque, dans les tranchées ou les forts de Verdun, il saisissait tous les prétextes pour courir un danger qu'il ne croyait pas inutile.

Ce sont là qualités de combattant, mais encore faut-il savoir pourquoi et pour qui l'on veut combattre. Il faut savoir juger une situation, par une intuition qui n'est pas de même sorte que celle qui permet au savant de tirer à loisir les conséquences d'un fait ou d'une idée. C'était là encore une qualité maîtresse de Painlevé. Avec une lucidité prodigieuse, il savait formuler des conclusions inattendues et prophétiques, à partir de données dont l'importance échappait aux autres esprits. Ce fut ainsi que, Rapporteur de la Marine, il sut utilement prévoir, en dépit des étonnements, que les prochains combats navals se livreraient à des distances supérieures à dix kilomètres, et qu'il sut affirmer le rôle futur des sous-marins dans la guerre défensive. Ce fut ainsi, encore, que, de façon plus frappante encore, pour l'Aviation, dont la théorie lui doit tant de progrès, Painlevé a vu tôt et juste. Dès 1910, il comprenait la nécessité de milliers d'appareils. Et la logique des choses a fait que lui-même, sept ans plus tard, lançait la construction d'une flotte de trois mille avions.

Son esprit réalisateur devait comprendre tout ce que, aux heures

tragiques, on peut attendre de l'esprit d'invention. Et c'est, en effet, lui qui créait, en 1915, ce Ministère des Inventions qui rendit au Pays d'immenses services techniques. Il savait bien, au reste, que l'Invention est fille de la Découverte et que, lorsque l'on peut attendre, il faut avant tout favoriser la Recherche pure. Il voulait agir en ce sens et déjà présidait, depuis la retraite de Paul Appell, un comité d'Aide à la Recherche scientifique, auquel il a consacré, dans des conditions émouvantes, l'un de ses derniers déplacements. Le temps et les forces lui ont manqué, mais son effort sera poursuivi, nous nous y engageons.

Même la lucidité ne suffit pas encore au Chef, car on ne peut avoir, dans la conduite des hommes, la certitude ordinaire en Science. Les problèmes sont trop vastes et complexes pour se laisser traduire en termes rigoureux. Et il faut se laisser déterminer par des motifs où la logique a bien une part, mais où intervient aussi, avec l'appréciation de l'importance relative des éléments en présence, un sens aigu des probabilités et des possibilités d'erreur, et aussi, puisqu'il faut manier des hommes, un sens psychologique inutile en science objective.

Que de qualités nécessaires! Et comme on comprend que peu d'hommes aient le courage de prendre des responsabilités! Ce courage, Painlevé l'avait à un degré rare. C'est lui, par exemple, qui décidait, en 1917, quand en définitive il fallait répartir des ressources qu'on ne pouvait disperser en tous sens, la concentration de notre effort industriel sur l'artillerie lourde, les obus à gaz, les avions et les chars d'assaut, selon un programme formidable auquel rien ne fut changé, qui devait être réalisé, et qui le fut, en 1918, permettant la contre offensive décisive et la victoire finale. C'est lui encore qui décida, et qui décida seul, malgré les représentations de fausse prudence, malgré l'avis de nos alliés anglais, cette arrestation du roi Constantin qui libéra notre armée d'Orient.

Et ce n'est même pas tout que de savoir prendre des responsabilités, il faut souvent les prendre vite, sous peine qu'elles soient inu-

tiles. Ici encore, à l'encontre de la sotte fable incompréhensible qui le représentait comme irrésolu, Painlevé s'est révélé hors pair. C'est lui qui, aidé par Vaillant et Galli, obtenait que Paris ne fût pas évacué et que l'on organisât sa défense. C'est lui qui sut rapidement choisir, et imposer pour le commandement, les deux généraux qui sont devenus les grands maréchaux de la Victoire. C'est enfin lui encore qui, en une heure, en un moment, apprenant la défaite de Caporetto, et aussitôt compris et secondé par le Général Pétain, osait donner l'ordre de prélever sur notre front six de nos meilleures divisions, parties le jour même pour le front italien, déterminant un effort anglais parallèle, et amenant le rétablissement qui permit dans la suite la brillante victoire italienne.

C'est ainsi que, Ministre de notre Défense, Organisateur de nos ressources, Homme d'Etat enfin, Painlevé a tenu un rôle que l'Histoire fera apparaître de plus en plus grand. Et vous ne trouverez pas que je manque ici de mesure en saluant en lui l'un de ces quelques hommes, maîtres des leviers de manœuvre, sans lesquels la France eût été vaincue, en un monde asservi et dégradé.

J'ai parlé presque seulement d'actes de combat, qui se trouvent dramatiquement jouer le premier rôle dans la vie d'un homme qui n'eût voulu pratiquer que les arts de la Paix. Je n'ai donc pas tout dit. Je n'ai pas dit qu'il fut grand écrivain et je n'ai pas cherché à résumer son œuvre scientifique. Mais ce ne serait pas encore tout, n'est-ce pas? Ce n'est pas pour cela que vous l'auriez aimé et admiré, même si la Science, la Guerre, et la Politique, ne lui avaient fait un cadre à sa taille. Et faut-il rappeler comment il savait parler de toutes choses? Faut-il évoquer le charme de sa conversation, de son rire, son extraordinaire jeunesse, sa gaieté qui était une force, sa verve, sa vitalité, le flot de ses paroles généreuses, la Flamme qui émanait de lui, et tout ce qui était son Ame?

Il est pourtant un trait de caractère que je veux dire encore, et qui, malgré quelques différences dans les doctrines ou plutôt les techniques, l'apparentait avec le grand Jaurès. C'est, en même temps

que l'invincible indignation devant l'Injustice, une incapacité complète de haïr et d'injurier l'homme que l'on combat, tout en parvenant à ne pas le combattre avec moins d'énergie. Si nous savions suivre cet exemple, si les politiques, les journalistes, les hommes de la rue, comprenaient que presque toujours l'adversaire peut être de bonne volonté et au fond plus semblable à soi qu'on ne le pense, si nous perdions l'habitude funeste de ces railleries malveillantes, de ces insultes, qui font tache dans tant de journaux, et qui blessent et poussent à la résistance celui qu'on aurait pu convaincre, la construction de la Cité future serait plus rapide et plus sûre. Je n'espère pas cette réforme de tous, mais je voudrais qu'au moins des hommes plus nombreux sachent s'élever à ce niveau.

Comment enfin n'exprimerais-je pas le regret profond qui nous vient à tous en pensant que, dans ce temps de trouble et d'épreuve, la Nation se trouve privée des conseils et des actes du grand homme dont notre recueillement célèbre la mémoire. Sa lucidité, si complètement dégagée de toute routine, son énergie, son amour profond de l'Humanité nous auraient à coup sûr rendu d'immenses services, et, à comprendre ce qu'il a fait, nous soupçonnons ce qu'il aurait pu faire.

Et maintenant promettons-nous de nous recueillir quelquefois pour évoquer en notre cœur son Image avec une ferveur consciente. Si nous ne pouvons pas penser, trouver et créer ce qu'il eût pensé et trouvé et créé, du moins imitons sa Vertu. De toute notre pauvre force, faisons-le vivre en nous, et sachons pratiquer envers lui ce Culte des Morts, pure religion de l'Humanité, qui aide nos progrès en faisant survivre en nos âmes ce qu'il y eut de meilleur dans les meilleurs de ceux qui ne sont plus.

CÉRÉMONIE
DU CENTENAIRE DE LA MORT
DE
GUILLAUME DUPUYTREN

A L'HOTEL-DIEU DE PARIS,

le dimanche 7 avril 1935.

DISCOURS DE M. ANTONIN GOSSET

Membre de l'Académie des Sciences.

Il y a cent ans — le dix février 1835 exactement — que furent célébrées, en l'église St-Eustache, les funérailles du plus grand chirurgien de l'époque, celui que l'on appelait déjà le « grand Dupuytren ».

La popularité de Dupuytren était telle que le char mortuaire fut dételé et traîné tour à tour, par des groupes d'étudiants et d'ouvriers, les deux classes sociales que Dupuytren avait le plus aimées, et pour lesquelles il s'était toujours dépensé sans compter.

Sur la tombe de Dupuytren, au Père-Lachaise, prirent la parole: Dominique Larrey au nom de l'Académie des Sciences, Pariset au nom de l'Académie Royale de Médecine, Orfila au nom de la Faculté de Médecine, Bouillaud au nom des amis, Hippolyte Royer-Colard au nom des disciples.

L'éloge de Pariset, lu dans la séance du 9 août 1836, est vraiment très beau. On y trouve un portrait de Dupuytren dont je ne puis m'empêcher de transcrire quelques courts fragments incomplets: «Homme d'un puissant esprit, dont la gloire sera continuée par ses élèves; mais homme d'un caractère complexe; . . . sans lâche ménagement pour le rang, le crédit ou l'autorité; *tendre toutefois pour ses amis, entrant dans leurs peines et mettant tout son art à les soulager*; . . . né pauvre, peut-être prenait-il trop de souci pour ne plus l'être; et cependant généreux et désintéressé quelquefois outre mesure. Que de contrastes!»

C'est au nom de la Faculté de Médecine, qu'Orfila prit la parole: «La perte d'une des illustrations chirurgicales de l'Europe retentira péniblement dans le monde entier.» Orfila rappelle les nominations obtenues par Dupuytren après des concours brillants et pénibles «dans lesquels il eut à lutter contre des hommes d'un mérite transcendant.» Aussi «les concours n'eurent jamais de plus ardent défenseur que Dupuytren»; c'est lui qui les fit rétablir en 1821 après une suspension de sept ans, et c'est sur sa proposition que l'on tint compte, aux concurrents, de leurs titres antérieurs, en instituant ainsi ce que nous appelons aujourd'hui l'épreuve, du reste si légitime, des «titres et travaux». Orfila termine son discours en annonçant que Dupuytren a légué à la Faculté une somme importante pour la création d'une chaire d'anatomie pathologique, destinée à son illustre ami Cruveilhier.

Au cours de ces obsèques, c'est naturellement la jeunesse qui exprime le mieux sa reconnaissance et son admiration. Voici quelques phrases de l'allocution de Royer-Collard: «Elèves de l'Hôtel-Dieu, témoins et compagnons de ses travaux, vous qui avez porté de toutes parts les enseignements de votre maître et la gloire éternelle de son école, vous qui lui devez tout ce que vous êtes, son nom vous sera toujours saint et sacré; vous resterez fidèles à sa mémoire; vous la défendrez s'il le faut, contre les erreurs et les injustices des passions humaines. Hélas! sa carrière a été bien rude!

puisse-t-il, du moins, obtenir après sa mort, cette justice bienveillante qu'on lui a trop souvent refusée pendant sa vie.»

Au nom de l'Académie des Sciences, Dominique Larrey s'exprime ainsi: «Lorsqu'un professeur tel que celui dont nous déplorons aujourd'hui la perte a rempli le monde de sa renommée. . . .»

Ainsi Dominique Larrey place au-dessus de tout, pour glorifier Dupuytren, sa qualité de professeur. Après un siècle écoulé, il apparaît bien, en effet, que Dupuytren fut avant tout un professeur et un chef d'école, et comme professeur, un homme que personne n'égalerait jamais.

Larrey retrace à grands traits, la carrière de Dupuytren, puis continue ainsi: «C'est à notre départ pour l'expédition de Russie (1812) que M. Dupuytren . . . fut promu à la chaire de professeur de chirurgie devenue vacante par la mort de mon illustre maître Sabatier.

«Cette chaire fut bientôt convertie en celle de clinique à l'Hôtel-Dieu.

«Admis à l'Académie des Sciences en 1825, il s'y fit bientôt remarquer par ses intéressantes discussions et par ses rapports lumineux.

Et Dominique Larrey conclut:

«Les travaux et le nom de ce grand chirurgien resteront gravés dans les fastes de la science.»

A l'Académie des Sciences, c'est au fauteuil de Percy, devenu vacant le 18 février 1825, que Dupuytren fut élu, le 4 avril. L'Académie des Sciences, dit-on, aurait eu l'intention de ne pas nommer un représentant de la chirurgie. En effet, Geoffroy St Hilaire proposa à la Compagnie d'écarter les candidatures des chirurgiens «suspects d'oublier trop facilement la science pour la pratique.» C'était la seconde fois que cette proposition voyait le jour, car elle avait déjà été formulée au moment de l'élection de Boyer. Cependant, cette fois encore, on passa outre, un chirurgien fut nommé, et ce chirurgien fut Dupuytren. C'est Pelletan, le prédécesseur de Dupuytren à l'Hôtel-Dieu, — et que n'a-t-on pas écrit sur les rapports de Pelletan et de Dupuytren! — c'est Pelletan qui fut rapporteur de la section de mé-

decine, et vous ne serez sans doute pas surpris quand je vous aurai dit que Dupuytren fut peu favorisé, dans le classement, par la section: Larrey en premier, Richerand et Roux sur la même ligne, et enfin Dupuytren, Jules Cloquet, Alibert, Serres et Desgenettes furent, dans cet ordre, ainsi présentés. Dupuytren fut élu au premier tour, à une très grande majorité (41 voix) contre cinq voix à Roux, trois voix à Larrey, Alibert, Richerand et Jules Cloquet obtenant chacun une voix. Dupuytren avait alors 47 ans. C'était la dernière fois, vraisemblablement, et la plus rude, où il aurait à solliciter les suffrages.

Or ce ne fut pas la dernière fois: Dupuytren, en effet, brigua encore, quelques années après, un autre suffrage mais cette fois, ce fut le suffrage populaire, et celui qui, dans toutes ses compétitions contre des hommes de la plus grande valeur, avait toujours triomphé, connut, ce jour-là, la défaite, et pour rendre celle-ci encore plus amère, ce fut dans sa province natale, dans cette partie de notre belle France qui a vu naître, outre Dupuytren, des célébrités comme Boyer, Gay-Lussac et notre éminent confrère, heureusement encore bien vivant, le professeur d'Arsonval.

Le fauteuil que Dupuytren venait de conquérir, de façon si éclatante, fut occupé ensuite par Breschet (1835), par Lallemand (1845), par Cloquet (1855), par Charcot (1883), par Potain (1893), par Laveran (1901), et depuis 1922, il est occupé par mon éminent confrère et ami, le professeur Hyacinthe Vincent.

La seconde fois que l'Académie des Sciences se fit représenter à une cérémonie pour glorifier Dupuytren, ce fut le 17 octobre 1869, lors de l'inauguration de la statue à Pierre-Buffière; Hippolyte Larrey, le fils de Dominique Larrey, prit la parole, avec une chaleur, une émotion qui manquaient vraiment trop, on peut bien le reconnaître après cent ans écoulés, au discours de Dominique Larrey.

Après un préambule où Hippolyte Larrey réclame l'indulgence, après avoir rappelé les noms de bien des élèves disparus de Dupuytren «qui ne sont plus là aujourd'hui pour saluer son image de leur

présence, de leur admiration et de leur gratitude», après avoir salué «le digne compatriote, le savant disciple et le fidèle ami de M. Dupuytren, M. Cruveilhier qui «a voulu, malgré l'âge et la fatigue, présider au couronnement de cette statue, au milieu de nos sympathies et de nos respects», Hippolyte Larrey retrace à grands traits la vie de Dupuytren et s'excuse de refaire «un éloge déjà tant de fois si bien fait».

Aujourd'hui, c'est à moi qu'échoit le périlleux honneur de parler, au nom de l'Académie des Sciences, à cette célébration du centenaire de la mort de Dupuytren. Je ne suis pas sans éprouver une réelle émotion, quand je songe que cet hôpital fut le théâtre du labeur surhumain fourni chaque jour par Dupuytren, à la tête de la clinique chirurgicale de l'Hôtel-Dieu, pendant 23 ans, de 1812 à 1835.

Je n'ai pas à imiter mon illustre prédécesseur Hippolyte Larrey et à m'excuser de refaire à mon tour un éloge qui a été «tant de fois si bien fait». Car je n'ai pas à refaire cet éloge et à retracer la vie chirurgicale admirable de Dupuytren, alors que tout a été si bien dit par ceux que j'ai déjà cités, et aussi par Malgaigne, par Vidal (de Cassis) et par tant d'autres.

Sur Dupuytren, en effet, tout a été dit et redit, en bien et en mal, et aujourd'hui même, dans les différents discours qui seront prononcés, il y aura forcément des répétitions; mais qu'importe après tout, pour un homme comme Dupuytren, dont on ne saura jamais trop proclamer la gloire.

Un grand opérateur comme Dupuytren, un professeur hors pair comme lui, laisse surtout, après sa disparition, comme preuve de sa valeur, la profonde empreinte dont il a marqué ses élèves immédiats. Quant au bagage scientifique d'un grand chirurgien, les critiqueurs quand même le trouveront toujours trop faible par rapport à la renommée de leur auteur. L'œuvre de Dupuytren est cependant considérable. C'est lui qui réséqua le premier, en 1812, le maxillaire inférieur; on lui doit la ténotomie sous-cutanée du sterno-mastoïdien dans le torticolis; on lui doit certaines ligatures artérielles impor-

tantes; on lui doit un instrument ingénieux, l'entérotome. La découverte de l'entérotome n'est pas seulement l'apport d'un instrument nouveau, c'est le début de toute une méthode qui, en chirurgie gastro-intestinale, a fait faire d'immenses progrès, la méthode de l'écrasement.

On doit à Dupuytren une quantité considérable de travaux publiés par lui ou par ses élèves, travaux devenus classiques, et dont on trouve la liste complète dans l'éloge d'Hippolyte Larrey.

Mais ce qui a fait, par dessus tout, la grandeur de Dupuytren, c'est son enseignement anatomo-clinique, et c'est parce que notre pays a possédé des hommes comme Laënnec, comme Bichat, comme Dupuytren, que l'enseignement clinique français a conquis le monde. Voilà le plus grand titre de gloire de Dupuytren!

Ce que les contemporains ne pouvaient pas faire avec équité, nous pouvons le tenter aujourd'hui, avec le recul d'un siècle, et juger avec impartialité l'œuvre et l'homme.

Un très grand mérite de Dupuytren, c'est d'avoir compris, dans le cours de ses études médicales, qu'un chirurgien ne doit pas seulement connaître à fond l'anatomie du corps humain et avoir pratiqué, avec une méthode impeccable, la médecine opératoire. Dupuytren voulut aussi acquérir — et il réussit pleinement — de solides notions d'anatomie comparée et il travailla avec Cuvier —, des connaissances en chimie et il les acquit auprès de Thenard —, des connaissances en physiologie, et il fit de l'expérimentation, et publia, par exemple, en 1807, à l'Académie des Sciences, un mémoire sur « l'espèce et le degré d'influence que les nerfs du poumon exercent sur la respiration », travail dont l'impression fut ordonnée par l'Académie, après un rapport de Hallé.

Je ne parle pas de ses travaux anatomo-pathologiques. Je laisse ce soin à notre éminent doyen, M. le professeur Roussy, le successeur d'Orfila, titulaire actuel de la chaire d'anatomie pathologique, celle de Cruveilhier.

Avec de telles connaissances, Dupuytren était armé comme aucun de ses prédécesseurs ne l'avait été, et mieux que la plupart de ses successeurs ne le furent. C'est dans la manière dont Dupuytren a coordonné ses études médicales, depuis leur début jusqu'à l'âge de 30 ans, que l'on trouve la meilleure preuve de sa magnifique intelligence.

Beaucoup de générations chirurgicales de notre pays ont consacré trop de temps aux études anatomiques. Il faut à tout chirurgien une très solide base anatomique qui demande un travail de plusieurs années, c'est entendu, mais il lui faut autre chose; il lui faut de grandes connaissances anatomo-pathologiques, et aussi, comme nous dirions aujourd'hui, de solides notions biologiques. Dupuytren avait tout cela, autant qu'on pouvait l'avoir au début de l'autre siècle, et c'est, en se plaçant à ce point de vue, qu'on peut dire qu'il a été unique. C'est lui qui a contribué à créer l'esprit anatomo-clinique.

L'acquisition de ces vastes connaissances n'empêcha pas Dupuytren de fréquenter, autant que quiconque, les amphithéâtres de médecine opératoire. N'est-ce pas un de ses meilleurs biographes qui raconte ainsi le concours pour la chaire de médecine opératoire: «C'était en 1812, le concours s'ouvre; des talents de premier ordre se présentent: Roux, Marjolin, Tartra, tels sont les redoutables athlètes à qui Dupuytren va disputer la victoire. Quoi que la malignité veuille insinuer contre les concours, il suffirait de celui-là pour trancher toute objection, tant il fut sévère, brillant, solennel! Pendant près de quarante jours, les concurrents furent tenus en haleine, et eurent à traiter, en face d'un public et d'un jury plein de lumières, les plus hautes questions de la chirurgie. Ils firent des réponses écrites, l'une en français, l'autre en latin; des leçons orales et des thèses, où ils argumentèrent l'un contre l'autre; et finalement des opérations sur le cadavre. Il y en eut trois, particulièrement l'amputation d'un bras dans l'articulation supérieure. Dupuytren mit tant de prestesse à la faire, que les yeux cherchant encore le bras dans son lieu naturel,

ce bras était aux pieds de l'opérateur.» Ce passage plein de saveur est de Pariset.

«Il était inséparable dans ce travail (de préparation aux concours) avec notre honoré collègue le Dr Alard, avec qui il partageait tout: tout, c'est-à-dire une petite chambre, trois chaises, une table, du pain, de l'eau; et à côté de quelques volumes d'écrivains classiques, que les deux amis relisaient avec délices, une sorte de lit sur lequel ils oubliaient un instant les fatigues du jour (Pariset).»

Je disais qu'on a tout reproché à Dupuytren. Ne lui a-t-on pas, tout récemment encore, sous la plume d'un collègue distingué et habituellement bienveillant, reproché de ne pas s'être laissé opérer d'un épanchement pleural! L'auteur oublie que Dupuytren qui se savait condamné — les foyers cérébraux constatés à l'autopsie le prouvent —, préférerait, sans doute, ne plus lutter et quitter cette vie où son rôle à lui, homme d'action, était terminé.

Si Dupuytren n'a pas écrit ses mémoires, s'il n'a pas cherché à défendre son œuvre et ses actes, — lui, je le répète, homme d'action avant tout, — il a laissé ce soin à ses élèves directs et à nous tous, ses obligés. Et cela est peut-être mieux ainsi. Sa gloire en éclate plus pure à la lumière des faits eux-mêmes.

Il n'a rien manqué à Dupuytren. Il a eu tout: l'intelligence, le savoir, le talent, le caractère. Il ne lui a même pas manqué l'envie et la jalousie de quelques-uns de ses contemporains, et l'injustice de quelques hommes de la postérité.

Ne lui a-t-on pas reproché de manquer de culture classique? Or, et c'est à Hippolyte Larrey que j'emprunte ces quelques lignes: «Dupuytren a rédigé à propos de la mort du duc de Berry, une brochure ayant pour titre: Déposition faite, ce 25 mars 1820, à la Chambre des pairs, sur les événements de la nuit du 13 au 14 février.» «Ce rapport, continue Hippolyte Larrey, est, paraît-il, un modèle de convenance, de goût et de style; il valut même à son auteur un bel éloge de la part du célèbre Fontanes qui s'y connaissait. «Il vous a fallu, lui disait-il, toute votre vie pour devenir le premier de

votre art, et voilà qu'un grand crime aura fait de vous un grand écrivain.»

Est-ce trop demander que d'espérer qu'après la belle cérémonie de ce jour, il ne soit plus question de ces critiques, regrettables surtout pour ceux qui les rééditent? Un siècle s'est écoulé depuis la mort de Dupuytren, et sa gloire n'a fait que grandir. Cela suffit!

Et maintenant, représentez-vous par la pensée, cet homme de grande intelligence, pourvu d'une telle instruction anatomo-clinique, riche de dons inouis, ayant l'art du diagnostic, possédant un caractère d'une trempe exceptionnelle, ayant un grand talent d'opérateur, avec le haut sentiment de ses devoirs envers les humbles, et placé encore tout jeune à la tête du plus grand service de chirurgie de l'époque. Que ne fera-t-il pas! Quelle auréole de gloire ne projettera-t-il pas sur la clinique et sur son pays? Mais, — car il y a un mais, — tout cela se passait, malheureusement, à la période la plus épouvantablement désastreuse de la chirurgie, désastreuse aussi bien pour les opérateurs — qui finissaient par perdre la foi — que pour les opérés qui succombaient en proportion effrayante. Imaginez au contraire, Dupuytren à la tête du service de l'Hôtel-Dieu aux environs de l'an 1880, et concluez!

Dupuytren, en effet, a eu le grand malheur de naître cinquante ans trop tôt, et d'exercer son art à une époque de véritable régression chirurgicale, alors que les pansements avec le vin aromatique, la poudre de quinquina, les essences, qui constituaient une sorte d'antisepsie avant la lettre, avaient disparu, pour être remplacés par les pommades, le cataplasme et la saignée!

L'anesthésie ne fit que rendre la chirurgie plus meurtrière encore, parce que plus audacieuse, et la période chirurgicale qui s'étend de 1840 à 1870 fut encore plus terrible que celle de 1800 à 1840.

Il fallait Pasteur, il fallait l'asepsie, il fallait Terrier, ce grand chirurgien dont nous fêterons le centenaire en 1937, pour que la chirurgie pût être mise en œuvre avec sécurité. Mais ce que Dupuytren, avec sa grande conscience, avait parfaitement compris, c'est qu'on de-

vait, à son époque, réserver l'acte opératoire aux cas où la vie est immédiatement menacée. Avec les années, Dupuytren opéra, en effet, de moins en moins, car il avait le respect de la vie humaine. Que vouliez-vous que Dupuytren fît de vraiment grand, en chirurgie opératoire, sans anesthésie et surtout sans asepsie!

Mon éminent collègue, le professeur Bernard Cunéo, qui occupe actuellement la chaire de Dupuytren, cette chaire dans laquelle ont enseigné depuis cent ans tant de chirurgiens distingués, le professeur Cunéo vous exposera sûrement en détail, telle que la relatent les écrits de l'époque, une matinée de travail de Dupuytren à l'Hôtel-Dieu. Je veux lui laisser ce soin. Mais quel merveilleux spectacle procurerait aujourd'hui, si le cinéma eût été inventé un siècle plus tôt, un film reproduisant une matinée de travail de Dupuytren! Quelle admirable leçon pour tous, et dans tous les domaines, aussi bien dans le domaine de la chirurgie que dans le domaine moral!

Je termine.

Dupuytren fut le plus grand chirurgien de son temps. C'est là une vérité admise par tous. Comme homme, il dominait. Il avait le sang-froid et le courage, et ne craignait aucune responsabilité. On réclame, dans tous les milieux, des hommes d'autorité et quand il en surgit un, tous s'unissent contre lui!

Il avait le courage civique; il le montra aux jours sombres de 1814, lorsque, à la tête de ses élèves, il se porta jusqu'aux lignes ennemies.

Il avait la bonté et la pitié pour les déshérités, et chaque matin, il en donnait la preuve, à sa consultation de l'Hôtel-Dieu, par l'accueil qu'il réservait aux plus pauvres, surtout aux enfants et aux malheureux aveugles. N'est-ce pas lui qui fit enlever la camisole de force aux malheureux atteints de la rage?

Il avait le culte de l'amitié, au moins pour les amis fidèles et sincères, dont Cruveilhier.

Il avait la reconnaissance, témoin sa donation à Charles X. Quelle

grandeur dans la lettre d'envoi! «Sire, grâce en partie à vos bienfaits, je possède trois millions: je vous en offre un; je destine le second à ma fille; et je réserve le troisième pour mes vieux jours!»

Il avait la générosité, témoin sa donation pour une chaire d'anatomie pathologique en faveur de son ami Cruveilhier.

Il fallait Balzac pour comprendre Dupuytren; relisez la Messe de l'Athée, ce chef-d'œuvre!

Flaubert aurait dit de Dupuytren que c'était un «Grand Monsieur».

Disons que ce fut un grand chirurgien et un grand homme, et qu'il a droit à l'immortalité.



CÉRÉMONIE
ORGANISÉE PAR LA SOCIÉTÉ FRANCO-JAPONAISE

EN L'HONNEUR DE

ÉMILE BERTIN

Membre de la section de géographie et navigation

A PARIS

le vendredi 24 mai 1935.

DISCOURS DE M. ROBERT BOURGOIS,

Membre de l'Académie des sciences.

MONSIEUR LE MINISTRE, ⁽¹⁾

EXCELLENCE, ⁽²⁾

MONSIEUR LE PRÉSIDENT, ⁽³⁾

MESDAMES,

MESSIEURS,

Mon confrère Monsieur l'Inspecteur Général des Mines Lallemand, doyen de la Section de Géographie et Navigation de l'Académie des Sciences étant malheureusement empêché par son état de santé d'assister à notre réunion, c'est à moi que revient l'honneur de prendre la parole au nom de l'Académie des Sciences.

⁽¹⁾ M. Piétri, Ministre de la guerre,

⁽²⁾ M. l'Ambassadeur du Japon,

⁽³⁾ M. le Sénateur Honnorat, Président de la Société Franco-Japonaise.

Retracer ici toute la carrière scientifique du grand savant que fut Bertin, m'entraînerait bien loin, car l'œuvre de notre ancien et vénéré Confrère a été l'une des plus brillantes et des plus remplies parmi celles dont s'honore notre Compagnie. Toute son existence scientifique, en effet, depuis sa sortie de l'École d'application du Génie maritime, a été consacrée à l'étude des perfectionnements à apporter au navire, et comme il l'a dit lui-même, au navire étudié sous ces deux faces, comme instrument de navigation et comme machine de combat, demandant à la théorie, à l'expérience, à l'observation tout ce que chaque partie de cet ensemble pouvait lui donner. Et ces trois termes valeur théorique, expérience et observation sont les caractéristiques de l'esprit scientifique de Bertin, qui ont dominé ses travaux et ont fait de lui le savant et dans bien des domaines le précurseur, dont les services ont été à leur époque, hors de pair.

Ses premiers travaux — et cela est tout à son honneur — ont été dictés par le souci d'améliorer à bord, les conditions de salubrité si défectueuses dans les traversées sous les tropiques, où se trouvent les équipages et surtout les malades, à bord des bateaux hôpitaux. Il imagina des procédés de ventilation grâce auxquels la mortalité diminua de 50 0/0.

Mais sa haute intelligence amenait le jeune ingénieur, quoiqu'encore au début de sa carrière, vers de plus hautes conceptions où il entrevoyait l'avenir des constructions navales. Son esprit méthodique lui indiquait qu'avant toutes choses il fallait s'attaquer au problème de la stabilité, et ceci le conduisait à entreprendre en premier lieu l'étude des mouvements du navire produits par les vagues de haute mer. Les conséquences pratiques en furent telles que l'Académie lui décerna en 1882 une partie d'un de ses prix extraordinaires.

Mais un nouveau champ d'action s'ouvrait à cette époque à l'activité de Bertin. La lutte si légendaire entre le canon et la cuirasse battait alors son plein et s'il était encore possible de protéger par un cuirassement puissant les frégates et les vaisseaux de haut bord,

les progrès de l'artillerie conduisaient à étudier un système de protection qui put convenir aux navires trop petits pour recevoir de nouvelles cuirasses, système qui même appliqué au cuirassé, put rendre moins dangereuses les avaries résultant d'une perforation. Bertin s'attaquait au problème et en donna une solution à la fois pratique et élégante en combinant la ceinture de blindage avec une série de cellules étanches établies entre deux ponts au niveau de la ligne de flottaison. Mais hélas, comme il arrive souvent dans notre histoire, ces projets ne furent adoptés chez nous que tardivement et pour un seul navire, tandis que l'Angleterre et l'Italie en firent un large usage. Ici encore, notre pays, riche en idées, se laissa devancer dans l'application par l'étranger.

Cependant tous ces travaux, joints à d'autres encore que je passe pour ne pas fatiguer mon auditoire par trop de considérations techniques, avaient donné à Bertin, comme constructeur naval, une réputation qui débordait de beaucoup les frontières de France.

Déjà, en 1879 et en 1884, il avait été envoyé en mission en Angleterre, où il s'était signalé; aussi, quand en Octobre 1885 le Ministre japonais de la Marine fit exprimer au gouvernement français par l'intermédiaire du Marquis Hachisuka, alors Ministre à Paris, son désir de voir détacher l'Ingénieur Bertin au Japon, où il devait, comme conseiller du Ministre de la Marine, être chargé de la direction des études relatives à la construction des navires et de la surveillance générale des arsenaux de l'Empire, il obtint immédiatement satisfaction et, le 27 Octobre, était signé le contrat qui fixait les conditions de la mission de l'Ingénieur Bertin.

Des voix plus autorisées que la mienne, vous retraceront tout ce que notre compatriote a fait au Japon. Pour moi, je résumerai son œuvre maritime en disant que les résultats de son séjour au pays du Soleil Levant n'ont pas été étrangers à la victoire de la flotte japonaise à la bataille du Yalou et que les croiseurs établis sur ses plans ont fait encore depuis plusieurs fois leurs preuves.

Mais Bertin voulait ajouter quelque chose encore à son œuvre.

Esprit foncièrement chercheur, il avait, remontant dans l'histoire, étudié non seulement le présent, mais aussi le passé de la marine japonaise. Sujet passionnant entre tous. Collaborant au grand ouvrage des *Souvenirs de Marine* de l'Amiral Pâris, dont six volumes sont publiés et le septième malheureusement en souffrance faute de fonds, maladie, hélas, trop commune aujourd'hui, il avait dessiné pour l'illustration de l'ouvrage, des planches représentant les jonques d'autrefois. Il est regrettable qu'une telle publication reste inachevée, formons le vœu que la Société franco-japonaise dont Bertin a été l'un des fondateurs, puisse un jour la mener à bonne fin.

Cette digression sur le passé de la Marine japonaise montre jusqu'où allait chez Bertin la passion pour tout ce qui touche aux constructions navales et que chez lui l'érudit rivalisait avec le savant. Mais quand on connaissait Bertin, on voyait qu'à côté de ces éminentes qualités qui en faisaient un scientifique hors de pair, il y en avait d'autres, plus intimes qui en faisaient un homme délicieux. Bertin était profondément bon, essentiellement affable. Ces deux qualités répandaient autour de lui un véritable charme et lui avaient conquis en particulier au Japon, l'amitié, l'estime et je dirai plus encore, la bienveillance et la confiance de tous. Je ne puis ici mieux faire que de le citer lui-même : « J'ai servi le Japon, disait-il, comme mon propre pays. J'ai toujours considéré et traité les Japonais comme j'en aurais usé avec des Français de haute culture et de rang élevé. J'ai toujours observé les règles de la courtoisie française, ce qui est infiniment facile, car elle ne diffère que par des nuances de celle du Japon. »

Bertin avait emmené à Tokio sa femme et ses enfants. L'influence de Madame Bertin qui entra immédiatement en contact avec la société japonaise vint heureusement s'ajouter à celle de son mari, et tout deux surent comprendre, et par conséquent estimer, le peuple au milieu duquel ils vivaient.

Les souvenirs qu'ils ont laissé au Japon et que rappelle si heureusement Monsieur le Capitaine de Vaisseau Togari, Attaché naval près

l'Ambassade Impériale du Japon à Paris, dans la brochure qu'il vient de publier et dont nous ne saurions trop le remercier, sont pour Monsieur et Madame Bertin le plus beau des hommages.

Ce sont des caractères comme celui de Bertin, des compétences comme celles dont il a fait preuve qui affirment hors de nos frontières et dans les pays les plus lointains, le rayonnement dont notre pays de France est toujours digne. C'est là la vraie, la saine, la belle propagande qu'il nous faut faire, c'est celle qui convient à notre caractère, à l'essence même de notre race. Peut-être ne le comprenons-nous pas assez. Cependant s'il est toujours utile et même nécessaire pour un pays, qui, dans tous les domaines, peut s'il le veut, répandre au loin, sa science et ses idées d'humanité et de progrès, c'est aujourd'hui plus que jamais qu'il faut y pourvoir, qu'il faut le faire, sans attendre qu'il soit un jour trop tard. Dure vérité peut-être, mais vérité tout de même. C'est pourquoi des hommages rendus, comme nous le faisons aujourd'hui, à des hommes comme Bertin qui ont bien mérité de la France et sont son honneur, doivent inciter les jeunes à étudier des carrières aussi bien remplies, pour y trouver des exemples à ne pas oublier et autant que possible à suivre.

CÉLÉBRATION
DU 40^e ANNIVERSAIRE DU CINÉMATOGRAPHE

REMISE A

M. LOUIS LUMIÈRE
DE LA MÉDAILLE D'OR DE LA VILLE DE PARIS

à L'HÔTEL DE VILLE,

le samedi 15 juin 1935.

ALLOCUTION DE M. LE GÉNÉRAL G. PERRIER,

Membre de l'Académie des Sciences.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT DU CONSEIL MUNICIPAL,
MESDAMES,
MESSIEURS,
MON CHER CONFRÈRE,

Le 10 juin 1932, il y a presque exactement trois ans, jour pour jour, la Société française de Photographie et de Cinématographie célébrait le 25^e anniversaire de la découverte de la plaque autochrome, et, comme je présidais alors cette Société, j'eus à remplir l'agréable devoir de célébrer vos mérites à propos de cette belle découverte que nous vous devons.

Je rappelai comment, né en 1864, sorti de l'École Lamartinière à Lyon, en 1880, vous êtes alors entré au Laboratoire de votre père,

Antoine Lumière, photographe à Lyon, qui pressentait déjà toute l'importance que devait prendre l'industrie de la fabrication des plaques et papiers photographiques. Vous vous êtes bientôt révélé comme un maître dans toutes les questions relatives à la Photographie et à ses applications. Je rappelai brièvement vos principaux travaux, et parmi les inventions que la Science vous doit, je célébrai naturellement surtout la plaque autochrome.

Appelé aujourd'hui à prendre ici la parole pour faire l'éloge d'un Confrère de l'Académie des Sciences, dont vous faites partie depuis quinze ans, je pourrais donc craindre d'avoir à me répéter, si vos titres n'étaient tellement nombreux dans des domaines si variés, que même un long discours ne suffirait point à les mettre entièrement en relief. Je n'ai heureusement point à craindre des redites sur un sujet qui est pour ainsi dire inépuisable.

La Municipalité de Paris fête aujourd'hui en vous l'inventeur du Cinématographe. Le Cinématographe, devenu en quarante ans une industrie nouvelle d'un développement prodigieux! Je me rappelle, lors de ses débuts, avoir assisté vers 1897, dans une des salles du Café de la Paix, aux représentations où le célèbre photographe de toutes les célébrités européennes, Eugène Pirou, connut le plus grand succès avec *Le coucher de la mariée*. Il y avait déjà à ce moment deux ans que des projections cinématographiques avaient fait leur apparition sur le boulevard et que les premières séances publiques et payantes avaient marqué le début de l'industrie nouvelle. En effet, après des séances particulières dont la première tenue le 22 mars 1895 à la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale, rue de Rennes, à Paris, sous la Présidence de Mascart, ce fut le samedi 28 décembre 1895 que, dans le sous-sol du Grand Café, aujourd'hui disparu, 14, boulevard des Capucines, furent présentés ces films, pour lesquels vous aviez vous-même actionné la manivelle, pris les négatifs, tiré et développé les positifs. Ils ont été quelquefois reproduits depuis; ils sont aujourd'hui partout populaires. C'était *La sortie des ateliers de l'usine Lumière*, *L'arrivée d'un train en gare*, etc., et le plus célèbre de tous, *L'arroseur arrosé*.

Le propriétaire du Grand Café, M. Volpini, avait cédé pour un an son sous-sol à bail, négligeant d'accepter les 20 0/0 de la recette, tant il avait peu confiance dans le succès de l'entreprise, et demandant une location de 30 francs par jour. L'entrée coûtait un franc par personne; la première journée donna trente cinq francs de recettes. La projection de 8 à 10 films durait environ 20 minutes, la longueur de ces films ne dépassait pas 8 à 15 mètres; on vidait la salle et celle-ci une fois remplie à nouveau, on recommençait. C'était le «spectacle permanent» d'alors. «Le succès, (c'est l'historien du cinéma, M. Michel Coissac qui nous l'apprend ⁽¹⁾), fut si rapide que, trois semaines après l'ouverture, les entrées se chiffraient par 2.000 et 2.500 francs par jour, sans aucune réclame dans les journaux. La foule faisait queue (jusqu'à la rue Caumartin) ⁽²⁾ et se bousculait, à tel point qu'il fallut établir un service d'ordre, car la salle ne pouvait contenir que 100 et 120 personnes au maximum.

Voilà quels furent les débuts d'un art et d'une industrie qui, sans exagération, jouent aujourd'hui dans notre vie moderne un rôle de première importance. Depuis l'invention de l'imprimerie aucune découverte, a pu dire M. Delac, n'a eu sur l'avenir de l'humanité une influence plus nette. Des centaines de milliards investis dans la cinématographie, des millions d'individus qui en vivent, et, sur le monde entier, des milliers de salles fréquentées par plus de cinquante millions de spectateurs fervents du «septième art». Qui l'eut prévu il y a quarante ans?

Certes, vous êtes le premier à ne pas méconnaître les mérites de ceux qui, avant vous, ou en même temps que vous, ont apporté leur contribution à la question des projections animées. Naturellement, comme, pour toutes les inventions, c'est par étapes successives, nombreuses et longues, qu'on est arrivé au merveilleux instrument dont s'énorgueillissent aujourd'hui la Science et l'Industrie. Ne parlons pas des prophètes qui ont inventé le cinéma tout comme Jules Verne a

⁽¹⁾ — G. Michel Coissac, *Histoire du Cinématographe de ses origines jusqu'à nos jours*, Paris, Éditions du Cineopse et Librairie Gauthier-Villars et Cie, 1925, p. 188.

⁽²⁾ — D'après les souvenirs de M. Clément Maurice Père.

inventé le ballon dirigeable et l'avion. Mais n'oublions pas de mentionner ici, pour leur rendre justice, les précurseurs: Plateau, Ducos du Hauron, Janssen, et tant d'autres parmi lesquels, au premier rang, le grand physiologiste français Jules Marey (1830-1904).

Si l'on a longtemps disserté sur ce délicat sujet de l'invention du cinématographe, c'est qu'on a confondu le plus souvent la *chronophotographie*, c'est-à-dire la photographie d'images successives prises à des intervalles de temps exactement mesurés, avec la *cinématographie*, qui les reconstitue fidèlement en série continue, en les projetant sur un écran pour les rendre visibles à de nombreux spectateurs. La première n'est qu'analyse. La seconde est analyse et synthèse.

C'est vers 1882 que Marey, Membre de l'Académie des Sciences depuis quatre ans, apporta une importante contribution au développement de la Science nouvelle. Depuis 1880, l'industrie fournissait des plaques photographiques assez sensibles pour permettre des instantanés. Marey imagina alors son *fusil photographique*, et, de perfectionnements en perfectionnements, arriva à créer en 1892 un appareil appelé *chronophotographe*, dans lequel la pellicule était entraînée par saccades, les arrêts successifs se renouvelant 20 fois à la seconde. Mais le mécanisme en était très rudimentaire et l'appareil ne fut jamais qu'un appareil de laboratoire. Marey écarta toujours, on ne sait trop pourquoi, l'emploi des bandes perforées utilisées aujourd'hui. En somme, on ne trouve nulle part la preuve qu'il ait jamais fait autre chose que de la prise de vues, voyant uniquement dans la photographie d'un mouvement un moyen d'en analyser les diverses phases. Il n'était pas question de projection, c'est-à-dire de synthèse.

Sur ces entrefaites, un collaborateur de Marey, M. Demeny (1850-1917), expérimentateur excellent, dont les démêlés avec Marey sont aujourd'hui oubliés, réalisa en 1893 un appareil appelé *phonoscope*, dans lequel certains ont voulu voir le premier cinématographe. Laissons de côté la controverse qui s'est élevée à ce sujet et dont vous n'avez pas eu de peine à sortir vainqueur. Demeny en était en-

core à son phonoscope, lorsque vous avez réalisé le premier, le 22 mars 1895, une « projection animée à l'aide d'un appareil entièrement original donnant la solution complète et pratique du problème ».

Ainsi que vous l'avez dit en maintes occasions, c'est le *Kinétoscope* d'Edison qui attira votre attention sur le problème de la reproduction photographique du mouvement, mais il s'agissait de passer de la vision pour une seule personne réalisée par Edison, à la projection visible pour une nombreuse assistance, sans imposer aux spectateurs aucune fatigue diminuant leur plaisir. C'est ce problème capital que vous avez résolu.

Le profane, ignorant vos travaux, peut croire que lorsque vous l'avez abordé, la solution de chaque partie en était mûre et que la solution totale définitive était aisée. Non. L'appareil que vous avez créé en 1894, dans un des ateliers de votre usine de Lyon, était un instrument absolument nouveau pour lequel vous avez choisi le nom de *cinématographe*, donnant enfin la solution complète de ce problème réversible, l'analyse et la synthèse du mouvement. « Votre mécanisme », a dit Marcelin Berthelot, lors du banquet du 10 février 1920 qui célébrait votre élection à l'Académie des Sciences, « votre mécanisme, qui permettait de prendre les bandes négatives et de les convertir en positives, puis enfin de les projeter, donnait des résultats n'ayant rien de commun avec ceux obtenus jusqu'alors ».

Bientôt le succès vous obligea à envisager la fabrication de votre appareil en série, et c'est Jules Carpentier, dont la haute autorité de savant et de constructeur était reconnue, qui fut chargé de cette construction. Il suffit de lire le Mémoire descriptif qui accompagne votre demande de brevet, pour être persuadé que si vous avez certes établi votre appareil sur des principes d'optique déjà connus, vous en avez imaginé de toutes pièces la partie mécanique, qui constitue l'essentiel de votre invention, vous permettant la réalisation définitive du cinématographe.

J'arrive ici à un point délicat :

Les liens d'affection les plus chers vous ont toujours uni à votre frère, M. Auguste Lumière, et vous avez poursuivi en commun la so-

lution d'un grand nombre de problèmes toujours heureusement résolus. Dans le beau volume intitulé *Résumé des travaux scientifiques de MM. Auguste et Louis Lumière*, publié en 1914, il est impossible de distinguer les travaux dûs à l'un de ceux dûs à l'autre des deux frères. Ce mystère a été éclairci, lorsqu'au moment de votre candidature à l'Académie des Sciences, en 1919, vous avez dû indiquer vous-même, dans la Notice traditionnelle et obligatoire sur vos titres, les travaux principaux dûs à votre activité personnelle. Votre frère, notre Collègue commun à l'Académie des Sciences, Membre d'ailleurs de l'Académie de Médecine, dont les portes lui ont été ouvertes par ses très beaux travaux de Physiologie et de Chimie médicale, ne s'est-il pas exprimé un jour lui-même dans les termes suivants : « Si nous avons collaboré sur nombre de sujets, si, sur d'autres questions ma part est prépondérante, il n'en est pas de même en ce qui concerne la photographie animée, de sorte que je désire vivement en laisser dans la circonstance tout l'honneur à mon frère ⁽¹⁾. Nous nous inclinons donc devant l'opinion d'Auguste Lumière lui-même, et cela d'autant plus volontiers qu'il revendique, et que nous lui accordons, ce n'est que justice, l'honneur de voir son nom associé au vôtre dans beaucoup d'autres beaux travaux.

L'Académie des Sciences vous a accueilli dans son sein le 15 décembre 1919, dans cette Division des Applications de la Science à l'Industrie, récemment créée pour moderniser quelque peu notre vieille maison. Vous avez à présent la joie d'assister au prodigieux développement de l'industrie née si modestement au Grand Café en 1895. Mais vous avez écrit vous-même : « Depuis 1900, les applications du cinématographe s'étant orientées de plus en plus vers le théâtre, et relevant surtout de la mise en scène, force nous a été d'abandonner cette exploitation pour laquelle nous n'étions pas préparés ». De sorte que vous avez surtout retiré de votre invention la gloire, qu'on a même essayé quelquefois de vous disputer.

Je n'oublierai pas de mentionner les hommes auxquels l'industrie

⁽¹⁾ Lettre de M. Auguste Lumière à M. José de Bérys, Lyon, 20 janvier 1920.

née de vos travaux doit son incomparable éclat: MM. Charles Pathé, Léon Gaumont, aujourd'hui retiré à St^e Maxime, et vers lequel, en ce jour de fête, se dirige notre pensée, Benoît Levy, Aubert, et tant d'autres. Aujourd'hui les salles de cinéma du monde entier offrent à leurs habitués des projections agrémentées d'attractions diverses et d'une musique souvent fort belle, devenue l'accompagnement nécessaire de toute œuvre cinématographique.

Regrettons toutefois que quelques unes des œuvres qu'on nous présente, (et qui ne viennent pas toutes de l'autre côté de l'Océan), soient empreintes de quelque vulgarité. Souhaitons que le film documentaire, le film d'art et le film éducateur soient composés par des praticiens avisés, mais aussi gens de goût, portant leur effort d'adaptation sur des œuvres de documentation ou d'imagination, des faits historiques ou des sujets littéraires dignes d'être mieux connus du grand public qu'ils ne le sont.

Ne tentons pas d'énumérer tous les services que le cinéma peut rendre à la Médecine et à la Chirurgie, aux Sciences naturelles, aux grands voyages, à la Géographie, à l'Astronomie, à la propagande, à l'Enseignement et à tant d'autres branches de l'activité humaine. Comme toutes les grandes inventions, la vôtre s'est révélée génératrice de transformations et d'applications à l'infini.

Nous sommes loin d'en avoir vu la fin. En 1928, l'avènement du film sonore et parlant fut une révélation. Le film en couleurs n'a pas dit son dernier mot et voici que de vos récentes et savantes recherches est né le film en relief, dont quelques privilégiés seuls encore ont eu la primeur, mais que l'automne prochain, je l'espère, toute la salle de l'Opéra, pleine de vos amis et admirateurs, appréciera et applaudira avec enthousiasme lors des fêtes qui célébreront officiellement votre jubilé, succédant à la réunion plus intime d'aujourd'hui.

Il ne doit pas vous être indifférent que la première des manifestations de reconnaissance dont vous allez être l'objet se produise à l'Hôtel de Ville de Paris, là où bat le cœur de la grande capitale, dont les édiles, parmi lesquels Léopold Bellan, Georges Lemarchand,

Léon Riator et bien d'autres, se sont toujours montrés apôtres fervents du cinéma comme auxiliaire incomparable de l'Enseignement et de la Culture générale.

En ce jour proche de votre 71^e anniversaire, nous songeons que vous aviez 31 ans lorsque vous avez créé le cinématographe, 43 ans quand vous avez fait connaître la plaque autochrome. Depuis lors, vous n'avez cessé de perfectionner vos créations et de poursuivre de nouvelles découvertes. J'exprime ici très ardemment un vœu, au nom de tous, particulièrement de vos confrères de l'Académie des Sciences et des représentants de l'Art et de l'Industrie cinématographiques ici présents: Puissiez-vous poursuivre votre activité scientifique pendant de longues années encore, pour la gloire de la Patrie et la renommée de la Science française!



CÉLÉBRATION
DU TROISIÈME CENTENAIRE
DU
MUSÉUM NATIONAL
D'
HISTOIRE NATURELLE
AU JARDIN DES PLANTES

le Mardi 25 juin 1935.

DISCOURS DE M. ALFRED LACROIX,
Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences,
AU NOM DES ACADÉMIES NATIONALES.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE,
MONSIEUR LE MINISTRE,
MESDAMES,
MESSIEURS,

C'est pour le doyen des professeurs de cette antique Maison un très grand honneur d'avoir reçu la mission de lui offrir les félicitations et les souhaits des Académies nationales de notre pays, qui ont appelé à elles tant des siens.

Si, dans le Jardin du Roy Louis XIII devenu plus tard le Muséum National d'Histoire naturelle, ce sont surtout les sciences de la Nature qui ont été et sont cultivées, rien de ce qui intéresse les connaissances humaines n'y est resté indifférent.

Lors de la fondation de l'*Académie Française*, en 1635, Marin Cureau de La Chambre, «démonstrateur-opérateur de l'intérieur des Plantes médicinales», fut titulaire du 31^{me} fauteuil; certes, à tous égards, sa renommée est fort estompée dans les brumes du passé, mais il n'en est pas de même pour celle du plus grand des Intendants du Jardin du Roy, Leclerc, Comte de Buffon; la célébrité de l'homme de lettres est restée non moins solide que celle du philosophe et de l'initiateur dans la connaissance scientifique de la Nature.

Le dernier de ses successeurs à l'Intendance fut Bernardin de Saint-Pierre, un peu dépaycé, sans doute, au milieu de naturalistes de la taille de Lamarck, mais le Muséum doit à la vogue de ses théories philosophiques, imprégnées des doctrines de Jean-Jacques Rousseau, et à la magie de son style d'avoir eu un représentant dans la Deuxième Classe de l'Institut National à sa création, c'est-à-dire dans la *Classe des Sciences Morales et Politiques* qui, en 1803, devint celle de la *Langue et de la Littérature françaises* pour relever, treize ans plus tard, le titre glorieux d'*Académie Française*. Dès 1818, Georges Cuvier prit place à son tour parmi les Quarante et plus tard, il en fut de même pour deux physiologistes du Muséum, l'un réputé, l'autre illustre, Flourens, Claude Bernard.

Leurs travaux d'érudition durent à G. Cuvier, encore, ainsi qu'à J. Desnoyers et à Ernest Hamy d'être membres de l'*Académie des Inscriptions et Belles-Lettres*.

Enfin, trois artistes chargés de l'enseignement au Muséum de la représentation des animaux et des plantes, avec le souci d'unir l'art au respect de l'exactitude de la forme, le peintre de fleurs Gérard van Spaendonck et les maîtres sculpteurs, Barye et Frémiet, ont illustré à la fois l'*Académie des Beaux-Arts* et le Jardin des Plantes.

Mais arrivons à l'*Académie des sciences*. Les naturalistes y sont sur un terrain plus solide, où depuis 270 ans, les deux grandes institutions nationales demeurent en communion ininterrompue.

Dès la création de l'Académie, en 1666, nous y retrouvons Cureau de La Chambre, puis, entre cette année et 1793, une théorie de 29 Académiciens a représenté le Jardin du Roy dans les salles du

Louvre. Ce furent des botanistes, des anatomistes, des chimistes, presque tous médecins ou apothicaires.

Faut-il rappeler le nom de quelques-uns de ces précurseurs? Parmi les botanistes, Pitton de Tournefort, les trois premiers de Jussieu, Antoine, Bernard, Antoine-Laurent. Parmi les anatomistes, les deux Duverney, Winslow, Ferrein, Petit, Portal. Au nombre des chimistes, E.-F. Geoffroy, L.-C. Bourdelin, Macquer, A.-F. Fourcroy, les deux Boulduc, G.-F. Rouelle et aussi Guy-Crescent Fagon, le médecin de Louis XIV, qui, à une époque où les cumuls étaient bien portés, réunit sur sa tête les fonctions d'Intendant aussi bien que de Professeur de Chimie et de Botanique. Et encore de Cisternay du Fay, ancien officier, à la fois Intendant, chimiste et physicien: sa découverte principale est restée celle de Buffon qu'il proposa à Louis XV pour son successeur.

La tourmente de 1793 emporta provisoirement toutes les Académies, mais par contre, elle fut favorable au Jardin du Roy; la Convention n'y fit pas une révolution, mais y réalisa une évolution créatrice, en lui donnant, sous le nom de Muséum National d'Histoire Naturelle la constitution qui, à peu de chose près, régit encore celui-ci. Elle créa aussi l'Institut National, faisant ainsi revivre les anciennes Académies.

Dans cette fin de siècle et au début d'un siècle nouveau, les sciences d'observation et d'expérimentation sortent définitivement des limbes de l'empirisme; elles se constituent, elles se précisent et c'est ici même que se développe l'un des principaux centres de cette éclosion merveilleuse et de son fécond rayonnement.

Saluez au passage, Messieurs, les savants de génie qui conduisent une éclatante cohorte dans cette marche à l'étoile:

J.-B. Lamarck, Etienne Geoffroy Saint-Hilaire, Georges Cuvier, René-Just Haüy, Alexandre Brongniart, créateurs de sciences nouvelles et dont la gloire illumine d'un même éclat le Muséum, où ils firent leurs découvertes, et la Première Classe de l'Institut National devant laquelle ils les développèrent et les soumirent à la discussion.

Et quels sont ces hommes qui les suivent? Des zoologistes et des

anatomistes, Daubenton et Lacépède, derniers collaborateurs de Buffon, Latreille, Frédéric Cuvier, Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, Henri et Alphonse Milne-Edwards, Constant et Auguste Duméril, Audouin, Emile Blanchard, Valenciennes, A. de Quatrefages, Henri de Lacaze-Duthiers, Edmond Perrier, L. Joubin; des fervents de l'anatomie comparée et de la paléontologie, H. de Blainville, G. Duvernoy, A. Serres, Paul Gervais, d'Archiac, Albert Gaudry, H. Filhol; des physiologistes, P. Flourens, Claude Bernard, Bouley, Chauveau.

Et voici des botanistes, Desfontaines, Adolphe Brongniart, Adrien de Jussieu, de Mirbel, Van Tieghem, H. Lecomte; des jardiniers savants, Thouin et Decaisne; des physiologistes agronomes, Dehérain et Maquenne; des géologues, Cordier et Daubrée; des minéralogistes, Dolomieu, Dufrénoy, Delafosse, Des Cloizeaux.

Puis viennent les représentants des sciences expérimentales; Fourcroy, contemporain de Lavoisier, Vauquelin, Gay-Lussac, Chevreul, Frémy.

Enfin ce sont les physiciens, représentés par la dynastie des Becquerel, Antoine-César, Edmond, Henri.

Au cours des 132 ans qui nous séparent de l'organisation du Muséum, 58 de ses professeurs ont figuré parmi les membres de l'Académie des sciences. Sur ce nombre, cinq, au premier rang desquels se placent Georges Cuvier, Flourens, Henri Becquerel et Van Tieghem ont reçu la distinction suprême du Secrétariat perpétuel pour les sciences physiques et jusqu'ici ils l'ont conservée au Muséum pendant près d'un siècle, exactement pendant 92 ans.

Les amateurs de statistique souligneront sans doute que quelques uns de nos confrères et collègues se sont fait remarquer non seulement par la profondeur de leur science, mais encore par leur obstination à la cultiver, ici aussi bien qu'au Palais Mazarin, pendant de très longues années. A eux deux, les géologues Cordier et Daubrée ont occupé à l'Académie le même fauteuil et au Muséum, la même chaire, pendant 74 ans! Et que dire de Chevreul qui enseigna durant 60 années la chimie organique au Jardin des Plantes et fut académicien pendant 63 ans! Que les candidats présents et à venir se rassurent, nous vivons désormais dans un temps de pénitence; en

vertu d'un décret, fort sage d'ailleurs, il n'est plus permis à un professeur du Muséum de faire, dans sa chaire, la course au centenaire.

Dès le XVIII^e siècle, l'application des sciences naturelles et chimiques à l'Agriculture fut parmi les préoccupations du Jardin du Roy, et elles subsistent au Muséum. Aussi voit-on beaucoup des professeurs de l'Etablissement (29 si j'ai bien compté) figurer parmi les membres de la *Société Royale d'Agriculture de la Généralité de Paris*, fondée en 1761, par Louis XV et devenue, en 1915, après maints changements de titre, l'*Académie d'Agriculture de France*. Rappelons à cet égard les noms de Buffon, Daubenton, Fourcroy, Vauquelin, Thouin, Chevreul, Bernard et Adrien de Jussieu, Desfontaines, Petit, Bouley, Chauveau, Mirbel, les deux Milne-Edwards, les trois Becquerel, A. de Quatrefages, Decaisne, Dehérain, Maquenne. . . .

A sa fondation, en 1820, l'*Académie de Médecine* se souvint de la place occupée jadis par les médecins au Jardin du Roy, aussi appela-t-elle dans son sein de nombreux professeurs du Muséum, naturalistes aux affinités plus ou moins médicales: Duméril, Antoine-Laurent de Jussieu, Cuvier, Desfontaines, Etienne Geoffroy Saint-Hilaire, bientôt suivis par d'autres: Lacépède, de Blainville, Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, Serres, de Quatrefages, Henri et Alphonse Milne-Edwards, Claude Bernard, Chauveau, Filhol, Edmond Perrier, Bureau. . . .

Enfin, de tous temps, le Muséum a joué un rôle d'importance dans l'exploration des Colonies françaises et notamment dans le développement de leur Agriculture, aussi, quand, il y a quelque treize ans, fut fondée l'*Académie des sciences coloniales*, plusieurs des professeurs du Muséum figurèrent-ils parmi ses premiers membres, mais nous sommes ici dans le présent et je dois m'arrêter.

Sans doute Messieurs ce discours vous apparaîtra-t-il comme une sorte de long catalogue, mais en ce jour de commémoration, comment résister à la tentation d'étaler devant vous une telle richesse? Chargé de vous apporter l'hommage des Corps savants les plus réputés

de la France, comment hésiter à céder respectueusement la parole à ceux de nos Anciens qui furent à la fois des leurs et des vôtres et contribuèrent par leurs travaux à édifier une commune et éclatante renommée?

C'est en leur nom, Messieurs, aussi bien qu'en celui de leurs successeurs, que je souhaite au Muséum National d'Histoire Naturelle de continuer non moins brillamment dans l'avenir un aussi glorieux passé.

DISCOURS DE M. MAURICE CAULLERY

Membre de l'Académie des sciences,

AU NOM DES ÉTABLISSEMENTS SCIENTIFIQUES FRANÇAIS.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE,

MONSIEUR LE MINISTRE,

MESDAMES,

MESSIEURS,

C'est un très grand honneur pour moi d'être, en ce moment, le porte-parole des sociétés et institutions scientifiques françaises, dans leur hommage collectif au Muséum d'histoire naturelle, à l'occasion de son troisième centenaire. La tâche qui m'a été dévolue est de rappeler, dans sa glorieuse histoire, ce qui concerne plus spécialement la Zoologie.

Cette science, qui y a connu un si brillant développement, n'entrait pas dans la conception originelle de l'institution, orientée vers la Botanique. En suggérant à Héroard, premier médecin de Louis XIII, de proposer au Roi la création du Jardin des Plantes médicinales, pour faciliter aux médecins l'étude de ces plantes sur la nature, Guy de la Brosse s'inspirait de l'exemple de Montpellier, où pareil jardin, fondé à la fin du siècle précédent, avait acquis, sous la direction de Richer de Belleval, un grand développement. Et l'on peut penser, en outre, qu'il entendait surtout aller à l'encontre des tendances de la Faculté de Médecine de Paris. C'était l'époque des controverses sur la circulation du sang, que Harvey venait de découvrir et contre laquelle fulminaient Riolan et Guy Patin. La création du Jardin des Plantes Médicinales peut donc compter comme une victoire des idées modernes. C'est aussi ce qui explique l'organisation, un peu inattendue au premier abord, en ce Jardin, et sous des formes plus ou

moins discrètement voilées, à côté de l'enseignement de la Botanique, de celui de l'Anatomie et de la Chimie, ce que rappelle, avec beaucoup de raison, le revers de la médaille frappée pour la commémoration actuelle. L'une et l'autre de ces disciplines y ont connu un certain éclat, surtout au XVIII^e siècle, comme l'attestent pour l'Anatomie les noms de Winslow, de Ferrein, de Vicq d'Azyr et d'autres et pour la Chimie, ceux de Lémery, de Macquer, des Rouelle. Les cours de Chimie, qu'en son temps Diderot rédigeait et répandait, ont contribué, ce qui à soi seul est un titre de gloire, à éveiller la vocation du jeune Lavoisier. On peut dire qu'au XVIII^e siècle, le Jardin du Roi a été le foyer le plus vivant de diffusion des sciences à Paris.

En ce qui concerne la Zoologie, c'est seulement au XVIII^e siècle qu'elle y conquiert une grande place, quand, sous l'impulsion de Buffon et grâce au zèle de Daubenton, se développèrent les collections formant le Cabinet du Roi. Elles constituèrent, en peu d'années, le Musée le plus riche et le plus admiré de l'Europe. Il s'accroissait en particulier des matériaux variés qu'y faisait converger la pléiade des voyageurs et missionnaires scientifiques aux Amériques, dans l'Inde et aux îles Mascareignes, dont M. Alfred Lacroix a si heureusement fait revivre et glorifié la féconde activité. Le grand ouvrage de Buffon, la somptueuse *Histoire naturelle générale et particulière*, où son esprit généralisateur a, par de larges intuitions, réalisé, à bien des égards, une esquisse et une anticipation de la philosophie biologique du siècle suivant, était, dans son principe, au moins pour une large part, un commentaire et une description du Cabinet du Roi.

Le demi siècle pendant lequel Buffon a présidé aux destinées du Jardin, de 1739 à 1788, a été pour celui-ci une époque brillante. C'est alors que s'est constitué le fonds des précieuses collections qui n'ont depuis cessé de s'y accumuler.

La Révolution, survenue au lendemain de la mort de Buffon, a eu, comme chacun sait, sur des destinées du Jardin du Roi, une action décisive. Elle en a remanié la constitution et en a fait le Muséum d'Histoire Naturelle, tel qu'il subsiste encore présentement. Elle y a rassemblé, pour la Zoologie, une incomparable équipe, que dominent les

trois noms éblouissants de Lamarck, d'Étienne Geoffroy Saint-Hilaire et de Georges Cuvier. L'œuvre de ces trois grands hommes, entièrement accomplie ici-même, a constitué, à elle seule, la base presque totale de la Zoologie du XIX^e siècle, à la fois dans ses parties descriptives, — classification des animaux, paléontologie, anatomie comparée —, dans les lois qui s'en dégagent et dans la philosophie qui en émane. Les divergences mêmes qui ont opposé Cuvier et ses deux grands émules ont eu pour résultat de faire surgir, dans toute leur complexité, les aspects divergents et complémentaires des immenses problèmes de la Philosophie naturelle.

Les murs qui nous entourent, les vieilles demeures qui subsistent encore au pourtour de ce Jardin, étaient vraiment, il y a un peu plus d'un siècle le centre du progrès et de la pensée zoologiques. Pendant bien des années, en particulier, les soirées familières où, chaque samedi, Cuvier recevait dans son appartement, tout voisin de nous, attiraient les illustrations scientifiques de toute l'Europe. Les mémoires, les correspondances, la littérature même nous en gardent le souvenir authentique et précis et nous apportent l'écho des hautes pensées qui y étaient agitées.

Par ailleurs, les grandes expéditions maritimes, continuant la tradition du XVIII^e siècle, faisaient affluer et étudier au Muséum les formes, alors nouvelles, et souvent surprenantes, fournies par les faunes lointaines. Les noms des navigateurs, comme Bougainville, Freycinet, Duperré, Dumont d'Urville et ceux des naturalistes qui les ont accompagnés, comme Péron, Lesueur, Lesson, Quoy, Gaimard, etc., sont ainsi intimement liés à l'histoire du Muséum.

Est-il besoin de dire que, dans ces premières décades du XIX^e siècle, qui, à beaucoup d'égards, ont été l'âge d'or de la science française, la Zoologie n'était pas seule à illustrer cette maison? La Botanique continuait à y briller avec les Jussieu. Haüy y édifiait la Minéralogie. Alexandre Brongniart collaborait brillamment avec Cuvier aux progrès de la Géologie et son fils Adolphe allait fonder la Paléontologie végétale. Chevreul créait ici même la chimie des corps gras; la dynastie des Becquerel commençait à s'illustrer en Physique.

Mais je reviens à la Zoologie. L'empreinte profonde du génie de Cuvier survécut à sa mort brusque et prématurée, survenue en 1832 et devait persister ici pendant la plus grande partie du XIX^e siècle. Ce sont les compagnons de travail de Cuvier et ses élèves, directs ou indirects, ses épigones, qui, pendant de longues années, ont occupé la plupart des chaires zoologiques du Muséum, ont continué son œuvre et conservé son esprit, à tel point qu'avec le recul du temps et l'impartialité qu'il assure, on doit regretter, dans une certaine mesure, que cette empreinte ait été trop durable et trop exclusive. Elle devait, en effet, étouffer pour longtemps les idées fécondes de Lamarck et de Geoffroy Saint-Hilaire et déterminer une résistance trop prévenue et trop persistante à leur renaissance avec Charles Darwin. Mais, ce regret exprimé, le Muséum peut rappeler avec fierté, parmi d'autres, des noms comme ceux de Latreille, d'Audouin, d'Henri de Blainville, des deux Duméril, des deux Milne-Edwards, de Flourens, de Quatrefages, d'Alcide d'Orbigny, de Louis Lartet et, plus près de nous, d'Albert Gaudry. Par ailleurs, Claude Bernard, dont la gloire appartient avant tout au Collège de France, a inauguré au Muséum, dans les dernières années de sa vie, un magnifique enseignement de Physiologie générale et, dans une chaire voisine, s'est déroulée en grande partie, la longue et brillante carrière d'Auguste Chauveau.

Bien d'autres noms pourraient être joints aux précédents: mais il est souvent malaisé de parler des contemporains et cependant je ne résiste pas au plaisir de saluer au passage le long et fécond labeur de l'infatigable organisateur et animateur des collections entomologiques du Muséum, qu'a été, de notre temps notre très aimé confrère, M. Louis Bouvier, dont nous admirons chaque jour la verve, l'enthousiasme irréductible et l'ardeur juvénile.

Après avoir évoqué trop brièvement les diverses phases de ce long et glorieux passé, me sera-t-il permis de me tourner vers l'avenir et de chercher à entrevoir comment on peut souhaiter que continue à se développer une institution telle que le Muséum? Les générations passées y ont accumulé des collections immenses, où se résume l'in-

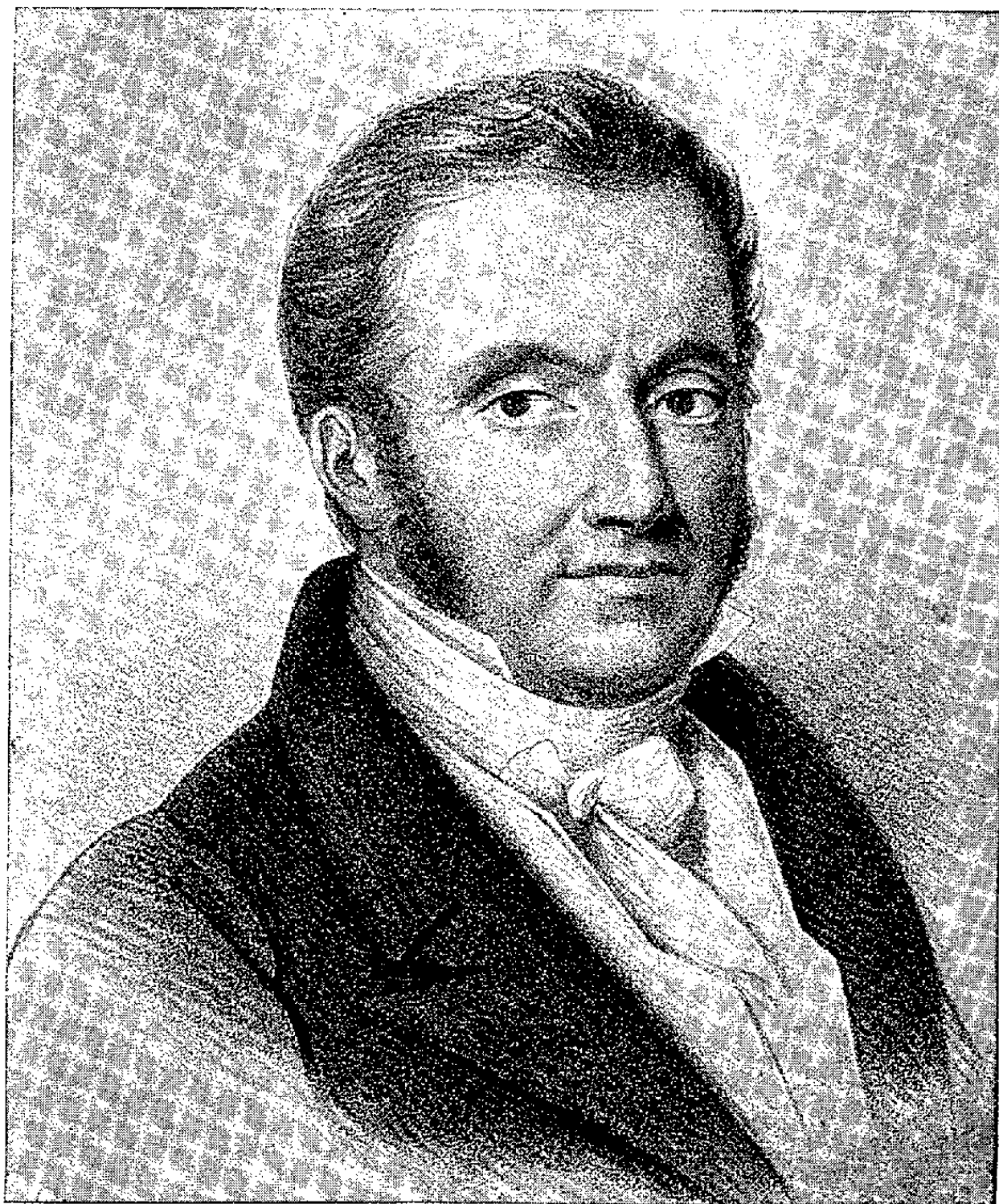
ventaire de la Nature vivante, actuelle et passée. Ces collections sont les repères, auxquels les hommes qui consacrent toute leur vie à l'étude d'une fraction plus ou moins minuscule de la Zoologie, viennent confronter les documents sur lesquels ils travaillent. Le rôle du Muséum doit-être, avant tout, d'assurer la conservation de ces richesses, d'en faciliter la consultation et de les étendre encore, enfin d'en donner une description méthodique, car l'inventaire de la Nature, s'il est fait maintenant dans ses grandes lignes, est loin d'être terminé. Pour ces tâches considérables, ce Musée devrait posséder, — il n'est pas inutile de le souligner aujourd'hui devant les pouvoirs publics, — un personnel scientifique notablement plus nombreux que celui dont il dispose. Ce labeur est d'autant plus méritoire que, pour essentiel qu'il soit, il est réservé à l'appréciation d'un nombre infime de spécialistes.

Mais, à côté de ce Musée documentaire, de ces archives analytiques de la Nature, destinées aux initiés et inaccessibles à la foule, — que leur ampleur même ne peut que désorienter et rebuter, — une institution telle que celle-ci doit avoir un vaste rôle d'éducation populaire; elle doit offrir au grand public une synthèse aussi concrète et parlante que possible, sous forme de tableaux particuliers, faisant comprendre, d'un coup d'œil, les divers aspects de la Nature, et remplaçant les animaux, ou les phénomènes biologiques, dans leur cadre naturel, dans leur environnement, pour employer le terme anglais si expressif. La réalisation de cette œuvre d'éducation populaire si utile implique, à elle seule, comme un second Musée, qui émane de l'autre, mais qui en est matériellement presque distinct et procède d'un esprit presque opposé. C'est, il faut le reconnaître, le Musée Britannique d'Histoire Naturelle de Londres, si remarquable à tant d'égards, qui a montré la voie dans ce sens, notamment par l'heureuse conception de son grand hall d'entrée. Que de choses l'homme de la rue peut y comprendre et l'étudiant y apprendre rapidement et solidement! Et ce sont les Musées américains, celui de New-York en particulier, qui ont développé cette conception avec le plus d'ampleur: on peut aisément y mesurer sa valeur éducative.

Mais encore, si bien réalisée fut-elle, ce ne serait là qu'un pâle et

inerte reflet de la Vie elle-même. A côté des cadavres disposés dans les vitrines, il est précieux de voir vivre les êtres. Aussi une Ménagerie, comme celle que le Muséum possède depuis la Révolution, est-elle loin d'être un hors d'œuvre et c'est à juste titre qu'elle a connu, depuis son origine, sa grande et persistante popularité. Il faut donc se réjouir, pour le présent et pour l'avenir, d'une création comme celle du Parc zoologique de Vincennes, et aussi de l'installation, dans ce Jardin, d'un Insectarium, comme de celle de l'Aquarium du Palais des Colonies et comme de celle du Musée de la Mer, qui va être inauguré à la fin de ces fêtes. Ce dernier n'est, il est vrai, que la continuation du Laboratoire maritime de Saint-Vaast la Hougue, fondé, il y a un demi-siècle, par Edmond Perrier et dont beaucoup de zoologistes ont déploré la disparition.

Ces diverses créations récentes nous prouvent, en tout cas, la vitalité du Muséum dans le domaine de la Zoologie. Le vieux tronc, trois fois seculaire, produit de nouveaux et vigoureux rameaux et nous pouvons augurer qu'il continuera à se développer, plein de sève, pendant le quatrième siècle de son existence. C'est le vœu sincère et ardent que je formule, au nom des institutions scientifiques françaises.



GUILLAUME DUPUYTREN
1777-1835

CÉRÉMONIE
DU CENTENAIRE DE LA MORT
DE
GUILLAUME DUPUYTREN

A PIERRE-BUFFIÈRE (Haute-Vienne)

1e Dimanche 21 juillet 1935.

DISCOURS DE M. JEAN-LOUIS FAURE
Membre de l'Académie des Sciences.

MON CHER MAITRE,

MON CHER ET GRAND AMI D'ARSONVAL,

Je veux que mon premier mot soit pour vous, parce que, sans vous, je ne serais pas ici, à votre côté.

Vous êtes, comme Dupuytren, un fils de cette terre limousine, et vous venez le voir, en voisin, ainsi qu'un compagnon de gloire!

Mais Dupuytren n'a laissé qu'un grand nom. Vous laissez, vous, une grande œuvre. Dans ce monde miraculeux de l'électricité, vous avez dévoilé des secrets inconnus et d'une telle nouveauté, que lorsqu'il a fallu leur donner un nom, on n'a pas pu faire autrement que de prendre le vôtre... Et vous êtes aussi de ceux dont la vieillesse souriante semble s'écouler en dehors du temps. Le temps ne compte

plus pour vous, puisque vous êtes sûr de vivre tant que vivra la Darsonvalisation, c'est-à-dire toujours !

Puissiez-vous donc, cher et grand ami, venir pendant longtemps encore au pays de votre jeunesse, dans ces montagnes bien-aimées, respirer l'air de votre enfance, au milieu des doux souvenirs qui rechauffent le cœur, au soir d'une si belle vie

MESSIEURS,

Il y a quelques mois à peine, c'est à Paris, dans cet Hôtel-Dieu qui a remplacé le vieil Hôpital disparu, mais dont je me souviens encore d'avoir vu se dresser sur le bord de la Seine les murailles lépreuses — c'est dans l'amphithéâtre qui porte son nom que nous avons célébré la mémoire de l'homme qui, il y a cent ans, emportait avec lui dans la tombe le plus grand nom de la chirurgie française.

Mais il est bon, mais il est juste que nous venions consacrer cette grande mémoire dans les lieux mêmes où naquit Dupuytren.

Si Paris, si la Grande Ville l'a façonné, comme tant d'autres, au creuset bouillonnant de ses passions, c'est ici, c'est dans ce village qu'il a pour la première fois senti passer sur son visage le vent qui descend des montagnes ! C'est ici, c'est dans ce village que ceux dont il tenait, avec son sang, sa force et sa vertu, l'ont nourri du suc de la terre, de cette terre limousine où, sur le vieux granit des âges primitifs, on voit de tous côtés, dans les vertes prairies, murmurer des sources limpides, à l'ombre des grands châtaigniers !

C'est Paris qui donne aux grands hommes l'ardeur, l'émulation et les moyens de travailler, et qui leur donne aussi la consécration de la gloire. Mais c'est la terre maternelle qui leur donne la vie et la force et la race, et cette puissance d'action qui les conduit jusqu'aux sommets

C'est pourquoi nous sommes ici, c'est pourquoi nous venons, pieusement, dans le pays qui l'a vu naître, apporter à l'enfant de cet humble village l'hommage qu'il a mérité.

C'est pour la quatrième fois qu'un membre de l'Académie des Sciences vient, en son nom, s'associer au grand souvenir qu'à laissé, dans l'esprit des hommes, le chirurgien de l'Hôtel-Dieu.

Au jour des funérailles ce fut Larrey, le Grand Larrey, le chirurgien sans peur et sans reproches . . . Et puis ce fut son fils, vivante image de son père. C'est lui qui vint ici faire entendre la voix des hommes qui avaient connu Dupuytren et qui pouvaient parler de lui pour l'avoir vu à l'œuvre . . . C'était le 17 Octobre 1869. Et quelques vieillards du village s'en souviennent peut-être encore! . . .

Et maintenant voici qu'un siècle tout entier vient réveiller cette grande mémoire!

Pendant tout le cours de ce siècle, qui a vu s'accomplir des prodiges inconcevables et s'écrouler un monde, elle ne s'est jamais éteinte. Il y a trois mois, à l'Hôtel-Dieu, dans l'Amphithéâtre qui porte le nom de notre héros, c'est mon éminent confrère Gosset qui, dans un discours d'une très grande élévation, est venu nous dire ce que peut penser d'un chirurgien comme Dupuytren, un chirurgien comme lui.

Et c'est à moi qu'échoit l'honneur de venir aujourd'hui, à cette place même où se tenait jadis le fils du grand Larrey, évoquer ces grands souvenirs! . . .

Que dire qui n'ait été dit sur une si haute figure? Au cours de sa vie douloureuse et triomphante, Dupuytren a connu toutes les extrémités des conditions humaines. Il a connu la joie du travail et l'ivresse de la découverte. Il a connu la pauvreté et presque la misère, et cette opulence splendide qui lui permit d'offrir un million à son Roi partant pour l'exil. Il a vu se dresser contre lui l'envie secrète et la jalousie basse, et la haine qu'on porte aux forts. Mais cette jalousie, qui fermentait autour de lui, a pénétré dans sa poitrine et mordu son cœur inflexible. Car il a souffert, on le sait, alors qu'il igno-

rait encore jusqu'à quelle hauteur il s'élèverait un jour, il a souffert, dans sa jeunesse, de voir les compagnons de ses travaux et de ses études, les Bichat et les Laënnec, monter plus vite et plus haut que lui vers cette juste renommée dont tout homme a le droit de porter dans son cœur la noble ambition.

Ce fut, en vérité, un spectacle extraordinaire que de voir tout à coup cette pléiade de jeunes savants se dresser en quelques années dans une atmosphère nouvelle, sur les débris d'un monde anéanti — ainsi qu'on voyait s'élever vers des destinées immortelles, parmi la fumée des batailles, les jeunes généraux des armées de la République.

Si nous voulons pénétrer dans l'âme et dans le cœur de tous ces jeunes hommes, il faut nous transporter au temps où ils vécurent. Et, bien que nous ayons assisté nous-mêmes à des événements formidables et d'une grandeur presque surhumaine, nous avons peine à nous rendre compte de l'atmosphère qu'on respirait dans cette fournaise démoniaque qu'était alors la Ville de la Révolution!

De 1789 à 1794, de sa treizième à sa dix-septième année, Dupuytren était élève au Collège de la Marche, rue de la Montagne Ste Geneviève, en plein Paris révolutionnaire, à 300 mètres du Club des Cordeliers, et quelques échos des événements du dehors devaient sans doute traverser les murs du vieux Collège. Lorsqu'il en sortit, il n'était plus un enfant. Après quelque temps passé dans le Limousin où son père, qui voulait en faire un chirurgien, s'était opposé à son départ pour les armées qui combattaient aux frontières, il était revenu à Paris et était entré à la Charité, dans le service de son compatriote Boyer, d'Uzerche, qui commençait alors la magnifique carrière qui devait faire de lui le chirurgien de l'Empereur!

Que pouvaient être ces études, dans ces heures sinistres, dans ces jours pathétiques? Et que pouvait-il se passer dans l'âme de ces étudiants, alors que, par une magnifique soirée de Germinal, comme le soleil descendait lentement sur l'horizon de pourpre et d'or, la tête de Danton roulait sur l'Echafaud?

Que disaient-ils, que pensaient-ils, ces jeunes gens, entrant à peine dans la vie, quand chaque jour le sang coulait à flots sous le couperet de la place de la Révolution? Que disaient-ils, que pensaient-ils, lorsque la guillotine, exilée par la réprobation publique jusqu'à la barrière du Trône, revint à sa place première, devant la statue de la Liberté, indifférente au sang qui coulait à ses pieds, pour consommer, dans les boucheries de Thermidor la grande et terrible expiation?

Que disaient-ils, que pensaient-ils, au dernier jour de l'hécatombe, lorsque pendant plus de trois heures, devant la foule épouvantée, soixante-douze têtes furent tranchées l'une après l'autre, sur le rouge échafaud d'où le sang fumait jusqu'à terre?...

Comment, dans ces temps frénétiques où la folie des hommes et la lâcheté des assemblées avaient ramené sur la terre la sauvagerie des temps abolis, comment le cœur des jeunes gens jetés par le destin dans cet ouragan de démence, ne se serait-il pas fermé à toutes les faiblesses et cuirassé d'un triple airain? Il fallait vivre dans ce monde où de tous côtés surgissait la mort, et si l'on a pu reprocher à Dupuytren quelque dureté pour ceux qui se trouvaient sur son chemin dans les batailles de la vie, n'oublions pas qu'il fut pendant les années mêmes où se formait son caractère à la terrible Ecole de la Révolution.

Cependant, il travaillait toujours à la Charité. Au jour du 13 vendémiaire il y soigna les insurgés, mitraillés sur les marches de St Roch, alors qu'ils se portaient contre la Convention, par un général inconnu du nom de Bonaparte.

Mais il était de ceux qui savent travailler. En Février 1795, au moment de la réorganisation des Ecoles de Santé, il était nommé professeur. Il n'avait que dix-huit ans! Cela montre quelle était déjà sa valeur. Car un homme n'arrive pas, comme il le fit successivement, à tous les concours qui s'étendaient à cette époque jusqu'au professorat, sans avoir dans le cœur et dans le cerveau, non seulement le courage de la lutte, mais encore le talent de la conduire jusqu'à la victoire.

Cependant les événements suivaient leur cours. Un esprit nouveau soufflait à travers le vieux monde. En mai 1796, quelques jeunes médecins fondaient une « Société médicale d'émulation ». Quels étaient donc ces jeunes gens qui semblaient vouloir se dégager des disciplines anciennes et porter en eux-mêmes le génie d'un monde nouveau ? Ils s'appelaient Portal, Fourcroy, Pinel, Bichat, Alibert, Desgenettes, Dupuytren, Corvisart, Larrey. Aucun de ces noms n'a connu l'oubli. Dupuytren en était — et il avait 19 ans ! Il était prosecteur depuis un an déjà. La précocité de ses succès et le choix qu'il avait su faire de ses compagnons de travail suffirent à le situer dans ce milieu de haute intelligence et de travail obstiné. . .

Mai 1796 ! Depuis deux mois à peine, aux champs immortels d'Italie, le jeune Bonaparte commençait à coups de victoires, la plus belle épopée du monde . . . C'est le 9 mai qu'il franchissait sous la mitraille la chaussée du Pont de Lodi . . . et nous pouvons nous demander si, dans leurs réunions du Quintidi de chaque décade, ces jeunes Français enthousiastes et laborieux, qui avaient vu de leurs yeux les grandeurs et les misères de la Révolution, les jours affreux de la Terreur et qui assistaient maintenant à l'anarchie du Directoire, ne commentaient pas sans quelque émotion les Bulletins de l'armée d'Italie. . .

Dupuytren travaillait toujours. Il travaillait l'anatomie pathologique, pour laquelle il montrait une véritable passion ; il travaillait la physiologie ; il travaillait la Chimie. Il enseignait — il donnait des cours libres pour trouver le moyen de vivre, et son nom se répandait peu à peu dans le milieu des étudiants. A 24 ans il était chef des travaux anatomiques. A peine nommé à ce poste, il y montra son esprit d'organisation. Il exigea des élèves un travail régulier, dont il donnait l'exemple. Il fut le véritable créateur des études anatomiques. On était en 1801. La discipline renaissait en France où, après le coup de foudre de Marengo, le Premier Consul avait rétabli l'ordre et mis un terme aux discordes civiles.

En 1803, Dupuytren, toujours passionné de travail et de recherches

fondait la Société Anatomique, où il avait appelé à côté de lui un jeune homme qui devait devenir celui qui fut sans doute, depuis Hippocrate, le plus grand des médecins. Il s'appelait Laënnec. Dupuytren savait choisir ses compagnons de travail, et nous voyons ainsi dans quel milieu d'élite vivait ce jeune homme de 25 ans, qui en était, plus peut-être que tous les autres, l'ardent animateur.

Bichat, Dupuytren, Laënnec! Quelle fortune, en vérité, et quelle destinée que de marcher ainsi de pair avec ces héros de l'Esprit! Mais en 1802, Bichat, le jeune auteur des « Recherches sur la vie et la mort », le fondateur de l'anatomie générale, succombait à 31 ans! Un génie venait de s'éteindre, mais son œuvre restait, assurant à son nom une place immortelle parmi ceux des grands créateurs!

Mais si la mort gardait sa proie, les vivants travaillent toujours! Dupuytren continuait son enseignement. Laënnec enseignait aussi. Mais il est certain que, dans ses cours d'anatomie, de physiologie et surtout d'anatomie pathologique, qui présentaient bien des points communs avec les études de Bichat, Dupuytren, qui connaissait les idées de son ami disparu, s'abstint trop souvent de lui rendre la justice qui lui était due Mais Laënnec était là, qui le défendit avec ardeur, qui ouvrit même, à son tour, un cours d'anatomie pathologique, qui fut triomphal et dans lequel il s'appliqua à rendre à Bichat ce qui appartenait à Bichat.

Dupuytren n'était pas homme à pardonner. C'était un travailleur acharné, mais c'était aussi un passionné, que tourmentait l'ambition de parvenir, en brisant au besoin les obstacles et les rivaux. L'amitié de Laënnec et de Dupuytren ne survécut pas à ces discussions... Chacun s'en fut de son côté . . .

Dupuytren a connu, vivant, les enivrements de la gloire, qui ne l'ont pas fait plus heureux . . . Laënnec auquel il survécut dix ans, et qui repose depuis plus d'un siècle dans un petit cimetière de Bretagne, a-t-il pressenti que son nom, grand parmi les plus grands, entrerait dans l'Histoire éternelle?

Paix à leurs cendres! Tous deux sont endormis dans la sérénité

de la mort. Mais dans cette querelle pour la vérité, Dupuytren n'eut pas le beau rôle. Ce sont des erreurs de cette nature, comme aussi sa volonté d'être toujours et partout le premier qui firent à Dupuytren tant d'adversaires, tant d'ennemis cachés ou déclarés. Mais si nous sommes ici pour ne rien cacher de la vérité, nous y sommes aussi pour défendre Dupuytren contre des attaques injustes, contre des accusations imméritées. Car lui aussi souleva par ses triomphes successifs, et justifiés par sa haute valeur personnelle, des jalousies féroces et des calomnies misérables. — Une de ces calomnies, qui avaient attiré sur Dupuytren une sorte de réprobation, vient d'être étalée au grand jour par le Dr Delhoume, qui préside avec tant d'autorité à la manifestation d'aujourd'hui, et qui vient de consacrer un très bel ouvrage à la mémoire de Dupuytren. Boyer appelait Dupuytren son fils et désirait lui donner sa fille. La date du mariage avait été fixée. Le jour de la cérémonie, Dupuytren ne vint pas. On juge du scandale, largement exploité contre lui. Or il résulte avec une parfaite clarté de la correspondance échangée entre Boyer et Dupuytren, correspondance qui a été conservée, et que nous avons eue sous les yeux lors de la cérémonie de l'Hôtel-Dieu, que Dupuytren, connaissant la froideur de la jeune fille à son égard, avait loyalement averti Boyer, lequel, comme il est d'usage, ignorait tout, de l'impossibilité de ce mariage. C'est Boyer qui, dans cette circonstance, pressentant le grand avenir de son élève, refusa de se rendre à ses raisons. Dupuytren, au contraire, avec une grande délicatesse qui l'honore profondément. Il s'est laissé accuser, calomnier, vilipender ! il a gardé le silence sur un événement dont il était seul à souffrir et dont il a accepté de prendre une responsabilité qui ne lui appartenait pas. Aujourd'hui nous connaissons la vérité. Quels que soient les défauts de son caractère, la noblesse de sa conduite en cette affaire douloureuse, doit lui faire beaucoup pardonner.

Ne voyons donc chez lui que ce qu'il fit de grand, et puis, je le répète, comment nous étonner que la plupart des hommes de ce temps se soient lancés avec quelque rudesse dans la lutte pour

l'existence. Au moment où se forme le caractère, ils vivaient tous dans la violence. Qu'avaient-ils sous les yeux? Le désordre, les rues livrées aux fureurs de la populace, les campagnes peu sûres, la Jacquerie dans tant de châteaux dont les ruines couvrent encore la France, la Vendée en feu, la guerre en permanence à toutes les frontières, et l'anarchie et la misère, et par dessus tout, le souvenir de ces années terribles où, dans toute la France, le couperet de la guillotine, le « glaive de la loi » comme on disait alors, organisait partout le massacre légal... Comment veut-on que le spectacle quotidien de ces horreurs et de ces calamités n'ait pas rejeté bien des cœurs vers un égoïsme farouche? Il y a toujours des âmes saintes, plus encore peut-être aux heures les plus troubles. Mais nous ne pouvons demander à tous la sainteté du cœur — et les hommes restent les hommes!...

Peu à peu, d'étape en étape, de concours en concours, Dupuytren s'élevait toujours. En 1805, après un concours chaudement disputé par Roux, il était nommé chirurgien en second de l'Hôtel-Dieu, dont le chirurgien en chef était Pelletan. Il ne devait plus sortir de cet hôpital, où se déroula tout entière sa magnifique destinée. En 1808, il devenait chirurgien-adjoint, avec un service un peu plus actif, car Pelletan vieillissait à mesure que s'affirmait aux yeux de tous la maîtrise de Dupuytren. Il est certain que celui-ci supportait difficilement l'autorité de son chef, et qu'une sourde rivalité les opposait de plus en plus. Le Dr Delhoume, que je me permets de citer et dans le beau livre duquel j'ai puisé bien des précisions, nous en donne en termes saisissants la raison profonde: « Le conflit, nous
« dit-il, n'était pas tant de deux hommes que de deux épo-
« ques. Avec Dupuytren c'était la génération ardente des hommes
« nouveaux de la période révolutionnaire qui montait et qui disper-
« sait devant elle les systèmes, les théories, les dogmes, les classifi-
« cations, les sophismes. Les armes de ces hommes nouveaux, for-
« mées pour la plupart à la dure école de la misère et du labeur for-
« cené, c'étaient la science précise des salles de dissection et des labo-

«ratoires et l'enthousiasme qu'elle fait naître dans le cœur de ses « prosélytes. »

Enfin, le sort qui préside au destin des Empires se prononça en sa faveur. Pelletan avait été très dévoué à Napoléon. Le 5 Septembre 1815, pendant que l'Empereur voguait vers St^e Hélène, Dupuytren prenait possession de la chaire de l'Hôtel-Dieu, d'où il devait, pendant vingt ans, faire rayonner sur l'Europe entière la gloire de la Chirurgie française !

Car c'est là ce qui fit la véritable grandeur de cet homme. C'est son passage à l'Hôtel-Dieu, comme chef, comme professeur, qui fit de lui le chirurgien triomphant qui domina son époque, qui fonda cette renommée reconnue de tous ses contemporains et qui fait que son nom demeure comme le symbole éclatant de la chirurgie.

Il a été après Desault et mieux que Desault, après Corvisart et mieux que Corvisart, le véritable fondateur de la clinique française, de cet enseignement au lit du malade, qui a pris pendant tout le cours du XIX^e siècle un si magnifique développement et dans lequel les médecins et les chirurgiens français ont affirmé et conservé leur maîtrise.

L'enseignement de la clinique chirurgicale demande, pour s'élever au-dessus de la banalité commune, de hautes qualités qui ne sont l'apanage que de quelques-uns. En dehors des notions générales, qui ne s'acquièrent que par de longues études et une fréquentation prolongée des hôpitaux et des laboratoires, il faut l'expérience des malades, il faut connaître l'art de les examiner et de tirer de leur examen des notions précises sur leur maladie, il faut en un mot cette faculté à la fois subtile et profonde qui constitue l'art du diagnostic, si personnel et si différent suivant les hommes qui l'exercent. Il faut le talent nécessaire pour exposer clairement ses idées et pour faire comprendre à tous les raisons de sa conviction. Il faut enfin l'art opératoire, qui domine tout, et sans lequel le beau titre de chirurgien n'est plus qu'un mot sonore et qu'emporte le vent.

Il semble bien qu'au témoignage de ses contemporains Dupuytren possédât toutes ces qualités. Son diagnostic était infallible, s'il est permis de se servir d'un tel mot dans une science comme la nôtre. Il semblait même parfois tenir de la divination, qui d'ailleurs, il faut bien le dire, n'est pas très rare chez beaucoup d'hommes, médecins et chirurgiens, qui possèdent à la fois l'expérience et le bon sens, qualité souveraine, et qui manque à tant de gens, d'ailleurs fermement convaincus de le posséder. Mais son art supérieur était celui d'enseigner.

Écoutons le baron Larrey, alors qu'il parlait ici même, devant cette statue : « Son aptitude pour le diagnostic était merveilleuse. Il « semblait quelquefois inspiré par une sorte de divination.

« Mais son grand talent était la parole, toujours simple et admirable « de clarté, par la connaissance profonde du sujet et par la coordina- « tion méthodique des matériaux. Il n'élevait jamais le ton de sa voix « et savait imposer le silence à trois ou quatre cents auditeurs attentifs.

« Le charme irrésistible de sa parole attirait à ses leçons non seu- « lement la foule des élèves, mais un grand nombre de praticiens dé- « sireux de l'entendre et quelquefois des curieux d'une autre profes- « sion, des savants, des avocats, des médecins qui le proclamaient en- « suite un grand orateur.

« Son talent comme opérateur n'était que secondaire à celui de « professeur, mais dans les préliminaires d'une opération sanglante, « il restait encore le maître, présidant à tous les préparatifs nécessai- « res avec calme, avec méthode, avec prévoyance. Puis, au moment « d'agir, il mesurait d'un regard l'assistance et s'effaçait le plus possi- « ble pour laisser voir. Il procédait alors à l'opération, d'une main « plus ferme que délicate, mais guidée par la connaissance précise de « la région anatomique, et par un sang froid inébranlable, au milieu « même des accidents les plus imprévus et les plus alarmants. »

Ainsi parle Larrey qui l'avait vu à l'œuvre.

Il avait cependant du grand opérateur les qualités premières. Il avait la main ferme et la tête solide, le calme et la patience qui sont

peut-être les vertus fondamentales du chirurgien. L'anesthésie n'existait pas encore, et nous nous rendons mal compte aujourd'hui de l'énergie morale que devaient posséder les hommes de ce temps, et qui n'avait de comparable et de supérieure que celle de leurs opérés.

A ces puissantes qualités, d'incontestables avantages physiques venaient ajouter leur action. Il était grand, avec un large front, des cheveux abondants, de beaux yeux noirs. Il avait grande allure et la noblesse naturelle qui émanait de tout son être venait encore accroître son incomparable prestige.

Il fallait véritablement que ce prestige fut bien grand pour qu'un homme comme Bouillaud, parlant devant sa tombe, au jour des funérailles, n'hésitât pas à prononcer ces paroles, dont la boursouflure témoigne précisément de l'impression profonde que faisait Dupuytren sur des collègues que leur situation eût dû préserver de telles hyperboles :

« Qui de nous, dit-il, en voyant pour la première fois M. Dupuytren, à l'aspect de cette majesté dont sa personne portait l'empreinte, ne s'est jamais senti saisi de ce frémissement intérieur, de cette sorte de secrète horreur qui, suivant les poètes, agitait les mortels quand ils se trouvaient en présence des dieux. C'est qu'en effet, il y avait quelque chose de divin dans le glorieux professeur qui vient de mourir. . . . »

Écoutons plutôt les paroles simples de Royer-Collard, parlant au nom de ses élèves :

« Ceux-là seuls ont le droit de dire, parce qu'il leur a été permis d'en bien juger, combien son aspect était puissant, son coup d'œil infailible, sa main vite, sûre, infatigable. Ceux-là enfin ont vu par eux-mêmes, ce qu'il y avait dans cet homme extraordinaire de rares et inappréciables qualités ».

C'est cette situation morale, c'est ce prestige extraordinaire qui le conduisirent à l'Institut, à 48 ans, alors qu'il était encore relativement jeune. Il y fut élu le 6 avril 1825.

Le 21 Février, une élection avait eu lieu pour remplacer Deschamps. Boyer, de 17 ans plus âgé que Dupuytren, et qui d'ailleurs, était parfaitement digne de ce grand honneur, avait été élu. Mais Dupuytren avait eu treize voix, ce qui montre qu'il avait des partisans convaincus. La mort de Percy, survenue quelques jours plus tard, entraînait une nouvelle élection. Il eut été tout naturel, au moment où disparaissait un grand chirurgien militaire, un homme qui avait donné de si hautes preuves de sa valeur au cours des guerres de la Révolution et de l'Empire, qu'on lui donnât comme successeur un homme de sa taille, comme Larrey, chirurgien en chef de la Grande Armée, héros de vingt batailles, qui avait suivi les soldats de la France des déserts brûlants de l'Egypte aux neiges de Russie, en passant par Austerlitz, et qui avait failli mourir à Waterloo . . . Sans doute c'étaient là des titres qui ne comptaient guère, auprès de bien des hommes, sous la Restauration. Mais depuis quatre années l'Empereur était mort, les passions s'étaient apaisées et la légende du héros qui reposait à S^{te} Hélène s'emparait peu à peu du cœur et de l'imagination des hommes. Napoléon, parlant de Larrey dans son testament, avait écrit de sa main : « Il est l'homme le plus vertueux que j'aie connu ! » Le monde entier connaissait cette phrase. Celui qui l'avait méritée se présentait aux suffrages de l'Académie, pour y tenir la place de son compagnon d'armes. La commission l'avait présenté en première ligne. Malgré ce choix, qui témoigne en faveur de l'impartialité politique de la commission — et par un phénomène qui se renouvelle assez souvent, Larrey, présenté en première ligne, n'eut que trois voix ! Dupuytren, moins âgé que lui de 11 ans, en eût quarante et une ! Larrey dut attendre la mort de Pelletan en 1829, pour entrer enfin, à 63 ans, à l'Académie des Sciences, d'ailleurs assez péniblement, au second tour, par 28 voix contre 25, qui allèrent à Roux !

Si j'ai raconté, avec quelques détails, l'histoire de cette élection, c'est parce qu'elle illustre d'une manière éclatante la place que tenait Dupuytren dans l'esprit de ses contemporains.

C'est donc en réalité son éloquence, son magnifique talent de professeur qui avaient créé autour de Dupuytren cette atmosphère d'universelle admiration. C'est là ce qui a fait sa véritable grandeur; c'est là ce qui a fait de lui le chirurgien qui a dominé la France, et l'Europe, et le monde; c'est là ce qui a transporté son nom, répété d'écho en écho, jusqu'aux extrémités de la terre et qui fait que, jusqu'à nos jours, il est demeuré vivant! C'est assez pour sa gloire et pour celle de sa patrie!

Mais il ne fut jamais un de ces hommes capables de ces grands coups d'aile qui laissent une trace profonde dans l'histoire de la chirurgie. Il ne fut jamais un de ces voyants inspirés qui s'élèvent et planent dans les régions supérieures où communient ensemble ceux qui ont ouvert quelque voie nouvelle dans l'histoire de l'esprit humain.

Il a peu écrit. On le lui a reproché, et on a eu bien tort. Il servait mieux la science, il remplissait mieux son rôle d'éducateur par la parole et par l'action. Il a merveilleusement fait comprendre à tous ce qu'était de son temps la pathologie chirurgicale et aussi l'art opératoire. Il a, dans son service de l'Hôtel-Dieu, où il passait, infatigable, cinq heures tous les matins, formé d'innombrables élèves. Mais il n'a pas été le créateur, il n'a pas été celui dont il reste, quand il a disparu, autre chose qu'un grand souvenir.

D'ailleurs à cette époque d'une chirurgie brutale et meurtrière, les qualités nécessaires au grand opérateur passaient en réalité au second plan. Sans doute Dupuytren les possédait, mais des hommes comme Dubois, comme Roux, comme Lisfranc, comme Récamier, chirurgien-né, égaré dans la médecine, lui étaient supérieurs, sinon par le sang froid, qui ne se démentait jamais, au moins par la rapidité du geste, l'habileté technique et les mille détails qui donnent à tout acte chirurgical ce cachet personnel qui peut en faire, suivant les cas, la lourde besogne d'un manœuvre ou le travail d'un grand artiste.

Mais les qualités que l'on demandait au chirurgien d'alors n'étaient pas celles que l'on exige du chirurgien d'aujourd'hui.

Gosset, dans son beau discours de l'Hôtel-Dieu a dit: « Dupuytren « a eu le grand malheur de naître cinquante ans trop tôt et d'exercer son art à une époque de véritable régression chirurgicale ». Peut-être a-t-il raison. . . Je n'en suis pas certain. S'il était venu cinquante ans plus tard, à l'heure où Pasteur apparut comme le prophète d'un monde nouveau, eût-il été Lister? eût-il été Terrier? Il est permis d'en douter!

Ah! s'il avait compris la doctrine nouvelle, oui, il en eût été sans doute le magnifique apôtre. Mais l'aurait-il comprise? N'oublions pas qu'à l'heure où il vécut, et précisément à cause de son influence profonde, il a été un des auteurs principaux de cette régression qui a failli entraîner aux abîmes la chirurgie universelle. Il ne saurait d'ailleurs encourir de ce chef aucune responsabilité morale, car Pasteur n'était pas venu et nul ne saurait faire grief à Dupuytren, pas plus qu'aux chirurgiens de son époque de n'avoir pas eu le génie de devancer son temps. Ce grand réaliste, malgré son esprit clair, s'était laissé séduire par les théories absurdes et funestes de « ce despote médical, furieux et sanguinaire » comme dit Lecène, que fut Broussais, qui ramenait toute la pathologie à la gastro-entérite et à l'inflammation, et, en conséquence, toute la thérapeutique à la diète, aux sangsues et aux saignées à répétition.

Comment Dupuytren qui, par ses études passionnées d'anatomie pathologique, savait qu'il y a tout de même autre chose que la gastro-entérite, s'était-il laissé séduire par le visionnaire forcené que fut Broussais? Ascendant personnel? Éloquence persuasive? Qui sait? Mais ce que nous savons, c'est que, pour prévenir chez les blessés la fièvre due à l'infection, il les traita par la diète, les saignées et les cataplasmes destinés à prévenir l'inflammation locale, rompant ainsi avec les chirurgiens du XVIII^e siècle, qui employaient le vin aromatique, les essences, et faisaient ainsi de l'antiseptie sans le savoir. Sous l'influence de cette pratique funeste, que l'autorité de Dupuytren imposa un peu partout, l'infection post-opératoire fit des progrès incessants, qui se multiplièrent encore, lorsque dix ans après sa mort, la merveilleuse et bienfaisante découverte de l'anesthésie vint

décupler le nombre des opérations. Et la chirurgie connut, jusqu'à la renaissance due à Pasteur et à Lister, les jours les plus désespérants qu'elle ait jamais vécus ! C'est là, dans l'œuvre de Dupuytren, une erreur que ne pouvaient soupçonner ceux qui vivaient à son époque, qui se pressaient à ses leçons et qui répandirent à travers le monde la gloire de son nom !

Nous pouvons donc nous demander si Dupuytren eût bien compris le sens de la révolution prodigieuse qui s'est accomplie trente ans après sa mort, et s'il eût été capable de proclamer, avec l'autorité de sa voix, l'Évangile des temps nouveaux ?

Car c'est sur un autre plan que celui de la parole que se développe l'enseignement de la chirurgie moderne. C'est sur le plan de l'exemple et de l'action. Le grand chirurgien n'est plus aujourd'hui ce qu'il était autrefois, alors que l'art opératoire n'était, en vérité, que le petit côté de l'enseignement clinique.

Aujourd'hui le chirurgien travaille de ses mains dans la chair et le sang des hommes, pour leur rendre les forces, la santé, la vie ! Mais ici la parole est vaine ! il travaille dans le silence. Il enseigne par son exemple.

Que si, par la puissance de sa méditation, ou par l'inspiration de son âme, il a le bonheur de trouver quelque arme nouvelle contre la maladie et contre la mort, alors il sera de ceux qui ne disparaîtront pas tout entiers ! Il vivra par son exemple et le geste qu'il aura conçu, s'il renferme quelque chose de vrai, se perpétuera de génération en génération et continuera à sauver des vies humaines alors qu'il ne restera plus de son créateur qu'un nom, qu'un souvenir, parfois même plus rien, que la poussière du tombeau...

Quelle eût été l'action de Dupuytren, quel eût été son sort, quelle eût été sa gloire s'il avait vécu de nos jours ? Nul ne le sait ! Les paroles passent, les actes demeurent ! Que reste-t-il de l'œuvre de Trousseau, près de celle de Laënnec ? de l'œuvre de Dieulafoy, auprès de celle de Vidal, hier encore au milieu de nous ? que reste-t-il de l'œuvre de Verneuil, auprès de celle de Péan ?...

Tous ceux qui ont connu Dupuytren, même lorsqu'ils lui reprochent certains défauts de caractère, s'accordent à reconnaître sa bonté, son inépuisable dévouement pour les pauvres et les malheureux. Chaque jour, après les opérations, il consacrait une heure au moins à une consultation publique, où tous savaient qu'ils seraient bien reçus. Hommes, femmes, vieillards, enfants, tous accouraient vers lui. Il les interrogeait paternellement, allait parfois au-devant d'eux, aidant une vieille femme à s'asseoir, prenant sur ses genoux un petit enfant qu'il caressait avec un bon sourire, qui venait éclairer son visage ordinairement sévère. Quant il sentait un pauvre honteux, il l'interrogeait à part, et cet homme qui connaissait à cette époque la plus belle clientèle de Paris, faisait passer dans ses préoccupations et dans ses soins celui qui en avait le plus besoin, qu'il demeurât dans un palais, ou qu'il vécût dans un taudis. Il était généreux et pitoyable aux pauvres gens, qu'il aidait de sa bourse, et soignait avec autant de dévouement que les grands de ce monde!

A l'hôpital, sa grande simplicité était légendaire: il rentrait à pied le long des quais, jusqu'à la place du Louvre où il demeurait, grignotant le petit pain que lui fournissait l'Administration. L'éternel habit vert dont il était vêtu laissait voir quelque usure à la pointe des coudes. Mais l'habit vert ne prêtait pas à rire... C'était la couleur de la Garde, et sous la redingote grise, la couleur de l'habit que portait l'Empereur, lorsque Napoléon, au jour de la victoire, calme et grave sur son cheval blanc, entra dans quelque capitale, en avant de ses Maréchaux!

Il aimait les petits et les malheureux et ceux-ci le firent bien voir au jour des funérailles. Ce fut sa dernière victoire! La foule était immense. A St Eustache, les étudiants portèrent le cercueil du chœur de l'église jusqu'au char funèbre. Au moment où le cortège allait s'ébranler, ils détélèrent les chevaux et traînèrent eux-mêmes le char jusqu'au Père La Chaise. Sur la place de la Bastille, des ouvriers prirent le corps sur leurs épaules pour le transporter un moment! Sa mort fut comme un deuil public. Il y eut peut-être autour

de lui des regrets hypocrites et des rancunes satisfaites, mais beaucoup de larmes sincères coulèrent autour de son cercueil.

Chaque chose vient en son temps. Nul ne sait donc ce qu'eût été Dupuytren s'il était venu cinquante ans plus tard! Nul ne le sait ni ne peut le savoir! Mais si nous ignorons ce qu'il aurait pu être, nous savons ce qu'il a été.

Et c'est assez pour la gloire d'un homme, que de rester après un siècle comme le symbole du grand chirurgien! Et la petite ville où il a vu le jour et dont nous foulons aujourd'hui la terre maternelle, a le droit de s'enorgueillir d'un tel fils, et le devoir de veiller pieusement sur le monument élevé à la mémoire de l'homme qui, à une époque où la France venait de connaître une grandeur qui n'a pas d'autre exemple dans l'Histoire du Monde, s'est élevé assez haut dans l'admiration des hommes pour ajouter un nouveau rayon à la gloire de sa patrie!



LÉON BASSOT

1841-1917

NOTICE

SUR LA VIE ET LES TRAVAUX

DE

LÉON BASSOT

(1841 — 1917)

présentée en la séance du 21 octobre 1935.

PAR

M. GEORGES PERRIER

Membre de l'Académie des Sciences.

Jean Antonin Léon Bassot naquit le 6 avril 1841 à Renève, bourg de la Côte d'Or, canton de Mirebeau-sur-Bèze, à une trentaine de kilomètres au Nord-Est de Dijon. Il était le sixième enfant de Pierre Bassot et d'Esther Quantin (1), issu d'une de ces vieilles et robustes familles bourgeoises, qui, en Bourgogne comme dans toutes nos provinces, poussent dans toutes les directions des rameaux vigoureux en s'honorant de conserver leurs traditions de labeur et de fidélité au sol natal.

Après de bonnes études terminées au Lycée St Louis à Paris, Bassot entra à l'Ecole polytechnique en novembre 1861. Deux ans après, à sa sortie de l'Ecole, il fut classé dans le Corps d'Etat-Major.

(1) Voir note 2, p. 615.

Ce Corps spécial, créé en 1822 par le Maréchal Gouvion Saint-Cyr, recevait chaque année une vingtaine de Sous-Lieutenants. La grande majorité était prise parmi les meilleurs élèves de l'Ecole de Saint-Cyr. Les autres, deux en général, provenaient de l'Ecole polytechnique, très bien classés aux examens de sortie, mais n'ayant pu toutefois, de par leur rang, entrer dans une de ces carrières civiles si enviées qu'alimente l'Ecole.

Au Corps d'Etat-Major, on avait infusé un sang nouveau en y versant les Ingénieurs-Géographes, Corps supprimé en 1831, dont les officiers, aussi éminents techniciens que vaillants militaires, avaient accompagné nos Armées sur tous les champs de bataille pendant la Révolution et l'Empire. Le Corps d'Etat-Major comprit dès lors deux catégories d'officiers, d'une part ceux qui assuraient le service dans les Etats-Majors de Division ou faisaient fonction d'Aide de camp attaché à quelque Général, de l'autre ceux qui entraient au *Dépôt général de la Guerre*, nous dirions aujourd'hui au *Service géographique de l'Armée*, pour y être employés aux travaux sur le terrain, géodésiques ou topographiques, en France et en Algérie, ou bien aux travaux cartographiques, dans le service sédentaire central de Paris.

Ce n'est pas ici le lieu de discuter si la fusion des deux Corps, celui d'Etat-Major et celui des Ingénieurs-Géographes, fut un bien ou un mal pour l'intérêt général de l'Armée. Mais on peut affirmer sans hésiter que les officiers du nouveau Corps d'Etat-Major résultant de cette fusion recherchèrent de préférence des situations d'Etat-Major proprement dites, brillantes et tranquilles (en temps de paix tout au moins), se sentant moins de penchant pour les travaux pénibles de la carte, le plus souvent mal récompensés. En raison de ses aptitudes scientifiques, Bassot fut cependant bientôt attiré par ces travaux.

Il passa les années 1863 et 1864 à l'Ecole d'Application d'Etat-Major, installée alors à l'Hôtel de Sens, immeuble, au 138 de la rue de

Grenelle, qui abrite aujourd'hui le Service géographique de l'Armée. J'imagine volontiers que plus tard, devenu Général et Directeur de ce Service, logé à l'Hôtel de Sens même, lorsqu'il visitait les locaux affectés alors à la Section de Topographie, Bassot retrouvait, non sans quelque plaisir et quelque orgueil, la petite pièce qui avait été trente trois ans plus tôt la chambre du jeune Sous-Lieutenant.

Puis ce furent les stages successifs imposés par la réglementation d'alors: dans la Cavalerie au 3^e Lanciers, dans l'Infanterie au 63^e de Ligne, dans l'Artillerie au 6^e d'Artillerie. Bassot est promu Capitaine le 12 mars 1870 et désigné deux semaines après pour le Dépôt de la Guerre « afin d'être employé aux travaux relatifs à la Méridienne de Paris ».

Il rencontra là un homme qui devait exercer une profonde influence sur sa carrière et sa vie. C'était François Perrier, alors encore simple Capitaine, de huit ans plus âgé que Bassot, attaché depuis 1860 au Service géodésique, déjà connu comme géodésien consommé pour avoir pris une part importante à la jonction des triangulations anglaise et française par dessus le Pas-de-Calais, et aux triangulations de la Corse et de l'Algérie. Perrier, avec l'appui du Bureau des Longitudes, venait de convaincre le Maréchal Niel, Ministre de la Guerre, de la nécessité de mesurer à nouveau la *Méridienne de Paris*. Cette chaîne célèbre, axe de tout le réseau français, établie en pleine tourmente révolutionnaire par Delambre et Méchain (1792-98), et qui fut une œuvre admirable en son temps, était vieillie, désormais périmée, contenait d'intolérables erreurs, et ne répondait plus aux exigences de la Science moderne.

Sa révision faisait partie d'un programme d'importants travaux conçu dans ses grandes lignes par Perrier et appelé peu à peu à se préciser. En plus de la Méridienne de Paris ce programme comprenait essentiellement deux opérations: D'abord la jonction géodésique de l'Espagne et de l'Algérie, dont Biot et Arago, Peytier, Laussedat et Levret avaient entrevu la possibilité, possibilité que Perrier lui-même avait démontrée sur le terrain en 1868, réussissant à aperce-

voir les côtes d'Espagne, quand il triangulait la province d'Oran. Ensuite la prolongation de la Méridienne de Paris en Algérie, terre devenue française, jusqu'aux confins du Sahara.

On devait obtenir ainsi, grâce à la jonction des côtes d'Angleterre et de France par dessus le Pas-de-Calais, déjà réalisée en 1861-62, un Arc de Méridien immense, de plus de 27 degrés d'amplitude, depuis la pointe septentrionale des Iles Shetland au Nord jusqu'à Laghouat au Sud. Toutes les chaînes projetées devaient être mesurées avec la plus haute précision possible et parsemées de déterminations astronomiques, ainsi que d'observations d'intensité de la pesanteur, de manière à être utilisables pour la détermination de la forme et des dimensions de notre globe.

Tel est l'ensemble d'opérations grandioses qui fut, ainsi qu'autrefois la Méridienne de Delambre et Méchain, l'occasion d'importants perfectionnements apportés aux instruments et aux méthodes d'observation et de calcul, rendit à la Géodésie française le rang qu'elle avait incontestablement perdu depuis la disparition des derniers Ingénieurs-Géographes, et mérita à Perrier d'être appelé le rénovateur de cette Géodésie.

La destinée de Bassot était désormais fixée. Du 21 mars 1870, jour de son affectation au Dépôt de la Guerre, jusqu'au 6 avril 1903, jour de son passage au Cadre de Réserve, pendant 33 ans, il ne quitta que pendant la guerre de 1870-71 le Dépôt de la Guerre, devenu en 1882, le Service géographique de l'Armée. Il fut d'abord simple géodésien, adjoint de Perrier et son bras droit, puis Chef de la Section de Géodésie quand celui-ci prit la Direction du Dépôt en 1882, enfin Directeur à son tour du Service géographique le 23 mai 1898. Bassot a ainsi donné l'exemple d'une carrière tout entière consacrée aux travaux géographiques, exemple qui fut à peu près le dernier. Avec notre organisation actuelle, imposant aux officiers techniciens des stages de commandement dans différents grades, sous peine de voir leur avancement retardé et limité, le cas de Bassot ne peut se renouveler.

Toutefois la carrière géodésique de Bassot subit dès ses débuts une interruption de huit mois, celle de l'année terrible. Au milieu de juin 1870, Perrier et ses deux adjoints, les Capitaines Penel et Bassot, commençaient leurs opérations de la Méridienne en mettant à découvert, non sans quelque émotion, les termes de la base de Delambre à Perpignan. Pleins d'ardeur, ils entrevoyaient une campagne géodésique d'été fructueuse. Mais le 15 juillet, la guerre à la Prusse est déclarée; ils reçoivent l'ordre de rejoindre sans délai l'Armée du Rhin. Perrier est aussitôt affecté à l'Etat-Major de la Garde impériale (Général Bourbaki), Penel à celui de la 2^e Division (Général Dumont) du 7^e Corps (Général Abel Douay), Bassot à celui de la 2^e Division (Général Grenier) du 4^e Corps (Général de Ladmirault).

Par un lamentable manque de prévoyance, le fonctionnement du Dépôt en temps de guerre n'a pas été prévu, ses officiers sont dispersés, employés dans des Etats-Majors à des fonctions auxquelles ils sont assez mal préparés, ne les ayant point exercées pour la plupart depuis des années. Les résultats de cette impéritie, on les connaît: l'Armée, dite du Rhin, ne recevant que des ballots de cartes des régions de la rive droite de ce fleuve, et cela après nos premiers désastres; plus tard, notre malheureuse Armée de Metz ne disposant que de quelques cartes des environs de la place, la plupart non mises à jour, trouvées chez des libraires de la ville; les Armées de province dépourvues de cartes au 80.000^e, s'ingéniant à en reproduire; enfin, quand il fallut combattre la Commune, la nécessité de faire de véritables recherches pour retrouver les cuivres de cette carte au 80.000^e et ceux de la carte au 40.000^e des environs de Paris, évacués sur Brest avant l'investissement de la capitale.

De tels exemples ne furent pas oubliés, et sans doute ces souvenirs ont-ils hanté plus d'une fois Perrier et Bassot lorsque devenus, chacun son tour, Directeurs du Service géographique, ils eurent, parmi leurs attributions les plus importantes, à préparer la mobilisation de celui-ci et à assurer les approvisionnements en cartes des Armées.

Si nous suivons devant Metz la Division Grenier à laquelle était

attaché Bassot, nous la voyons toujours en ligne dans les batailles de Borny (14 août), Gravelotte (16 août) et St Privat (18 août). Dans ces choes sanglants, où chacun voyait l'ennemi de près, (ce qui a lieu bien rarement dans les guerres d'aujourd'hui), on peut s'imaginer ce que fut le rôle d'un jeune Capitaine d'Etat-Major galopant à travers le champ de bataille pour porter les ordres et assurer les liaisons. Puis ce fut l'investissement complet de la place, l'inaction déprimante sous un chef que le Conseil de Guerre de Versailles et la postérité ont jugé, inaction coupée de quelques tentatives de rupture du blocus, comme celles des 31 août et 1^{er} septembre.

Celle-ci a mérité le nom de bataille de Noisseville, car le second jour 100.000 hommes y furent engagés de notre côté et 69.000 du côté des Allemands. «L'infanterie française, a dit un historien ⁽¹⁾ d'après un témoin oculaire, s'ébranla au pas de charge avec une ardeur singulière. Cette fois, dans cette journée, on sentit vraiment passer dans l'armée, avide de combattre, l'âme de la France. Les roulements des tambours empêchaient d'entendre le sifflement des balles. Dans toutes les âmes un espoir, du courage dans tous les cœurs. On a exalté le courage des troupes, on leur a annoncé que l'Empereur est à Thionville avec 80.000 hommes. Il faut enfoncer l'ennemi pour le rejoindre». La Division Grenier se couvrit de gloire, le 4^e Corps perdit près de mille tués, blessés ou disparus, mais hélas inutilement, car l'impéritie et les hésitations du Commandant en Chef transformèrent une victoire possible en une reculade des lignes françaises que les historiens militaires n'ont pu encore expliquer.

C'est alors que Bassot fut cité à l'ordre du 4^e Corps d'Armée «*comme s'étant fait particulièrement remarquer par sa vaillante conduite pendant les journées des 31 août et 1^{er} septembre.*»

Presque en même temps, son frère aîné, le Capitaine d'Artillerie Camille Bassot, était mortellement blessé à Sedan où l'Armée de Châlons subissait un effroyable désastre.

(1) Jules Claretie, *Histoire de la Révolution de 1870-71*, t. 1, p. 342.

L'agonie de l'Armée de Metz commençait. Bassot prit encore part à la tentative de percée de Peltre et Ladonchamp, le 7 octobre, dernier sursaut de cette Armée moribonde. A la capitulation, il fut interné à Hambourg. Rentré en France et réaffecté au Dépôt de la Guerre la veille même de l'insurrection du 18 mars, il ne put rejoindre son poste à Paris qu'après l'écrasement de la Commune.

Presque aussitôt, à l'automne de la même année 1871, sans désespérer, la grande œuvre de la Méridienne de Paris était reprise par Perrier, aidé de ses collaborateurs Penel et Bassot, auxquels devait se joindre bientôt un jeune Lieutenant d'Etat-Major, Defforges, appelé à devenir un maître et à laisser un nom réputé en Géodésie.

Les cercles azimutaux établis par les célèbres constructeurs Brunner, sur les indications de Perrier, se révélèrent parfaits pour la mesure des angles. Les méthodes d'observation et de calcul les plus précises furent adoptées.

Bassot, d'abord simple observateur, devint en plus chef des opérations sur le terrain, lorsque Perrier, nommé à la Direction du Dépôt de la Guerre, le 10 janvier 1882, dut, à son grand regret, cesser d'observer en raison de ses nouvelles obligations. A la mort de celui-ci, en 1888, Bassot assumait la direction complète de l'œuvre. Les travaux géodésiques prirent fin par la mesure, sous sa direction, des trois bases fondamentales de Paris (1890), Perpignan (1891) et Cassel (1892) et les dernières observations astronomiques furent exécutées en 1895, vingt-cinq ans après les premières opérations de 1870 à la base de Perpignan. Bassot avait été l'un des meilleurs ouvriers de cette grande entreprise.

Entre temps, les deux autres opérations prévues dès l'origine pour porter à l'amplitude maximum possible l'arc anglo-franco-espagnol-algérien, avaient été exécutées.

La première, la liaison entre l'Espagne et l'Algérie, avait eu lieu en 1879. Il s'agissait de franchir la Méditerranée par un quadrilatère géant, dont une diagonale atteint presque 270 kilomètres, dont

deux sommets, Tetica et Mulhacen, en Andalousie, furent occupés par les officiers de l'Institut géographique et cadastral de Madrid, deux autres, Filhaoussen et M'Sabiha, dans la province d'Oran, par les officiers du Dépôt de la Guerre.

Pour cette opération mémorable exécutée à l'aide d'appareils et de méthodes français, sous la direction du Général Ibañez, le célèbre géodésien espagnol et du Commandant Perrier, et dont celui-ci fut l'ardent animateur, des moyens jusqu'alors inconnus en Géodésie furent mis en œuvre. A toutes les stations, malgré les énormes difficultés provenant de la forte altitude de certaines d'entre elles (3481 mètres pour le Mulhacen), une véritable usine fut montée, alimentant les arcs électriques de puissants projecteurs; on avait estimé avec raison que les signaux solaires ordinaires ne seraient visibles à de telles distances que si les conditions atmosphériques étaient exceptionnelles, et en fait ils ne le furent jamais.

Les observateurs furent bien près d'abandonner tout espoir dans le succès de l'entreprise. Gaston Darboux, dans son bel éloge historique de François Perrier ⁽¹⁾, a décrit en termes émouvants leur anxiété profonde, semblable à celle qu'avaient éprouvée autrefois, pour la jonction des Baléares au continent, Biot et Arago, guettant du littoral espagnol, à Desierto de las Palmas, le réverbère des Baléares placé à Campvey, dans l'Ile d'Iviça; semblable à celle qui devait étreindre si souvent vingt ans plus tard les officiers de la Mission géodésique française de l'Equateur. Pendant près de vingt jours, en chacune des quatre stations, malgré le soin avec lequel les officiers espagnols et français scrutaient l'horizon, il leur fut impossible d'apercevoir le moindre signal franchissant la Méditerranée. Leur persévérance fut enfin récompensée: le 9 septembre 1879, à la suite de pluies abondantes qui purifièrent l'atmosphère, les signaux électriques étaient aperçus nettement de partout, le 2 octobre la jonction géodésique était un fait accompli, et elle fut complétée jusqu'au 16 no-

⁽¹⁾ Académie des Sciences, séance publique annuelle du lundi 21 décembre 1903.

vembre par une jonction astronomique consistant dans la détermination de la différence de longitude Tetica-M'Sabiha, obtenue par échange de signaux lumineux.

Aujourd'hui, les progrès réalisés dans la technique de ces signaux ont permis l'emploi dans les triangulations de côtés plus longs encore que ceux du quadrilatère de 1879. On en trouve des exemples aux Etats-Unis, dans lesquels de simples signaux solaires ont suffi. Mon confrère et ami, Paul Helbronner, a pu réaliser seul en 1925 la jonction de la Corse au littoral de Provence par des observations de nuit, à l'aide de lampes à incandescence spéciales, sur des côtés dont l'un ⁽¹⁾ dépasse de plus d'un kilomètre la plus longue diagonale de 1879. Sur les points culminants redoutés des montagnes de Corse, il était animé, comme ses prédécesseurs, d'une inlassable tenacité et d'une infatigable ardeur pour vaincre toutes les difficultés! Mais il y a cinquante-six ans, la jonction hispano-algérienne fut célébrée à juste titre comme un véritable tour de force géodésique. Le 15 octobre 1879, le Général Saussier, qui commandait en Algérie, porta le Commandant Perrier à l'ordre du 19^e Corps d'Armée; Perrier fut élu Membre de l'Académie des Sciences le 5 janvier suivant.

Le Capitaine Bassot avait occupé la station de Filhaoussen, à 1137 mètres d'altitude, au Sud de Nemours, non loin de la frontière marocaine, dans une région où il était encore nécessaire de se protéger contre les attaques à main armée des maraudeurs et des tribus insoumises. Sa réputation de géodésien consommé était désormais bien établie.

Le 20 mars 1880, le Corps d'Etat-Major fut supprimé ⁽²⁾ et l'organisation actuelle entra en vigueur. Le service d'Etat-Major n'est plus

⁽¹⁾ Coudon - Monte Rotondo : 271,1 km.

⁽²⁾ Depuis sa création, cinquante-huit ans auparavant, le Corps d'Etat-Major avait fourni à l'Armée 2 Maréchaux de France (Pélissier et de Mac Mahon), 5 Généraux de Division ayant commandé en chef devant l'ennemi, 2 Majors généraux, 4 Ministres de la Guerre, 47 Généraux de Division, 71 Généraux de Brigade.

assuré par un Corps fermé, mais par des officiers de toutes armes ayant passé par l'Ecole de Guerre, pourvus du brevet d'Etat-Major et astreints à accomplir dans les Corps de troupe des périodes de commandement dans différents grades. Tous les officiers qui avaient porté l'épée, l'habit brodé orné d'aiguillettes, le bicorne à plumes, furent, à la suppression du Corps, versés dans les différentes armes. On vit ces anomalies : des officiers d'Etat-Major sortis de l'Ecole polytechnique devenus officiers d'infanterie, comme Perrier, Bassot et Defforges, ou du Génie, comme Penel, un des premiers collaborateurs de Perrier ; d'autres, sortis de l'Ecole de St-Cyr, devenus officiers d'Artillerie.

L'Ecole de Guerre succédait aux Cours spéciaux d'Enseignement militaire supérieur organisés au lendemain de nos désastres en février 1876 et transformés en 1877 en Ecole militaire supérieure. A ces Cours, puis à l'Ecole de Guerre, par une sorte de survivance de l'enseignement donné antérieurement à l'Ecole d'Application d'Etat-Major, on conserva jusqu'en 1887 un certain nombre de leçons (dix) de Géodésie, donnant aux officiers-élèves un aperçu élémentaire, mais néanmoins assez complet, de cette Science. Cet enseignement, s'adressant à des officiers destinés presque tous à servir dans l'Etat-Major, et non au Dépôt de la Guerre, trop scientifique pour la plupart d'entre eux, n'était guère justifié. Le Comité d'Etat-Major demanda dès 1884 sa suppression, qui fut décidée par décret du 28 août 1887.

Perrier avait professé le cours depuis l'origine jusqu'en 1882. Lorsque, nommé Directeur du Service géographique, il n'en eut plus le loisir, Bassot lui succéda et le professa pendant cinq années consécutives (1883 à 1887), jusqu'à sa suppression.

A la disparition du Corps d'Etat-Major, Perrier et Bassot ne firent que changer d'uniforme et restèrent toujours détachés au Dépôt de la Guerre. Ce fut Bassot qui, en 1886, dirigea la dernière des grandes opérations prévues pour compléter celles de la nouvelle Méridienne de Paris et de la jonction franco-espagnole. Ce fut la prolongation de cette Méridienne, du littoral algérien jusqu'au Sahara.

Le parallèle primordial nord-algérien, qui serpente à quelque distance le long du littoral de la Méditerranée entre la station astronomique de Nemours et celle de Carthage, avait été relié, pendant les opérations de 1879 même, au quadrilatère hispano-algérien. Il s'agissait donc de lui greffer, dans une direction à peu près perpendiculaire à la sienne, une chaîne méridienne allant jusqu'à Laghouat, sur une longueur de 300 kilomètres et comprenant 18 stations. Certains côtés atteignaient 90 kilomètres, la région à trianguler était formée d'immenses plateaux dénudés brûlés par le soleil, l'époque de l'année favorable aux observations était limitée aux mois d'octobre et de novembre; l'autorité militaire locale invitait le Service géographique à distraire le moins possible de leur service normal les hommes et les animaux qu'elle aurait à fournir. Sous l'empire de ces nécessités, Bassot, chargé de diriger l'entreprise, organisa trois groupes d'opérateurs qui devaient se trouver toujours aux trois sommets d'un même triangle. Le programme de leurs déplacements et de leurs observations, méticuleusement étudié à l'avance, fut si ponctuellement exécuté que pas une journée ne fut perdue et que tout était terminé au bout de 53 jours. Bassot avait ainsi conçu et appliqué une méthode d'exécution, rapide et économique, très à recommander dans certaines régions difficiles, et qui fait de la Méridienne de Laghouat un épisode digne d'être cité dans l'histoire de la Géodésie.

Dans la reprise des observations astronomiques, presque complètement abandonnées au Dépôt de la Guerre depuis la disparition des Ingénieurs-Géographes, le rôle de Bassot fut tout aussi considérable qu'en Géodésie proprement dite. Initié à ces observations en 1873 et 1874 par des maîtres, Le Verrier et Loewy, il prit part à de nombreuses déterminations de latitudes, azimuts et différences de longitudes en France et en Algérie, à l'aide d'instruments nouveaux, notamment les beaux cercles méridiens des frères Brunner, dont le Dépôt de la Guerre fut doté à partir de 1874, et par les méthodes les plus récentes et les plus perfectionnées. De 1876 à 1892, il participa

personnellement, comme observateur en une des deux stations conjuguées, à 21 différences de longitudes télégraphiques ⁽¹⁾ dont quelques-unes sont d'importantes opérations internationales: Genève-Lyon (1877), Leyde-Paris (1884), Paris-Madrid (1886), Paris-Greenwich (1888 et 1892). Il était parvenu, dans ce genre de déterminations, à une véritable supériorité: observateur froid, patient, méticuleux, connaissant comme pas un le parti qu'il pouvait tirer de ses instruments et la précision à en attendre.

Ces qualités, il les déploya spécialement lorsqu'il fit partie avec Defforges et sous les ordres de Perrier, de la Mission de Saint Augustin en Floride, une des Missions envoyées par l'Académie des Sciences en plusieurs points du globe pour la détermination de la parallaxe du Soleil par l'observation du passage de Vénus sur cet astre, qui eut lieu le 6 décembre 1882. Ce phénomène, personne de nous ne le reverra, puisqu'il se produit seulement deux fois à 6 ans d'intervalle tous les 128 ans; le prochain passage aura donc lieu en 2004.

En raison des services qu'il avait rendus en cette circonstance, l'Académie décerna à Bassot le prix Lalande, fondé par cet illustre astronome en 1802, et qui, aux termes de son règlement, doit être décerné «à la personne qui, en France ou ailleurs, aura fait l'observation la plus intéressante ou publié le Mémoire le plus utile au progrès de l'Astronomie».

Tels furent les premiers contacts de Bassot avec notre Compagnie. Onze ans plus tard, le 23 janvier 1893, après une élection assez dis-

⁽¹⁾ 10 en collaboration avec F. Perrier: Bône-Alger (1876), Alger-Nemours (1876), Puy de Dôme-Paris (1876), Biskra-Alger (1877), Alger-Laghout (1877), Lyon-Paris (1877), Lyon-Puy de Dôme (1877), Alger-M'Sabiha (1879), Alger-Gueltes Stel (1881).

3 avec des savants étrangers, E. Plantamour de Genève, H. G. van de Sande Bakhuyzen de Leyde, Estebán de Madrid: Genève-Lyon (1877), Leyde-Paris (1884), Paris-Madrid (1886).

1 avec le Directeur de l'Observatoire de Nice, Perrotin: Nice-Paris (1881).

7 avec Defforges: Gueltes Stel-Laghout (1881), Paris-Pic du Midi (1884), Lyon-Paris (1885), Dunkerque (Rosendaël)-Paris (1886), Paris-Greenwich (1888), Rivesaltes-Paris (1891), Paris-Greenwich (1892).

putée, dans laquelle il eut un redoutable concurrent, l'éminent Ingénieur-Hydrographe Hatt, qui devait d'ailleurs devenir son Confrère en 1897, l'Académie l'accueillait dans la Section de Géographie et Navigation. Il n'est pas indifférent de rappeler qu'en cette circonstance, des hommes comme Faye et Darboux furent les plus solides appuis de Bassot. Il occupa le fauteuil déjà illustré successivement par le géographe Buache, les Vice-Amiraux de Freycinet, Duperré et Jurien de la Gravière. Correspondant du Bureau des Longitudes dès 1875, il en devint Membre titulaire en 1898.

A une époque où il n'était pas encore interdit aux officiers en activité de remplir certaines fonctions publiques, Bassot représenta pendant huit ans, de 1884 à 1892, le canton de Mirebeau-sur-Bèze au Conseil général de la Côte d'Or, ne dédaignant pas, lui qui avait traité des questions scientifiques de l'ordre le plus élevé, de s'intéresser aux moindres affaires départementales ou cantonales, probant témoignage de l'attachement qu'il avait conservé pour sa petite patrie. La loi de 1892 sur les incompatibilités mit fin à cet épisode de sa carrière.

Depuis longtemps Bassot était désigné par l'opinion de la grande majorité des officiers du Service géographique pour succéder dans la Direction du Service à Perrier, pour lequel il était plus qu'un collaborateur, un ami.

Perrier, en 1885, se sentant déjà frappé à mort par une maladie de cœur, inscrivait dans les notes de Bassot, non sans quelque mélancolie: « De tous les officiers que j'ai formés, c'est le seul parmi les officiers supérieurs qui soit resté fidèle à la Géodésie. C'est mon successeur désigné. Il faut le pousser vigoureusement ». Et le Général de Division de Cools, Inspecteur général du Service géographique, ajoutait: « Appelé par son instruction remarquable et ses travaux incessants à prendre un jour la tête du Service géographique. Mérite un avancement exceptionnel dans l'intérêt du Service ».

Mais quand Perrier mourut prématurément, le 20 février 1888, Bassot n'avait pas le grade nécessaire pour recueillir immédiatement

sa succession. Il ne put défendre efficacement la Section de Géodésie et ses officiers, dont le rôle et la supériorité évidente n'étaient point sans exciter quelque jalousie à l'État-Major de l'Armée et au Service géographique même, jalousie qui n'avait osé se manifester du vivant de Perrier. Celui-ci avait obtenu l'affectation à son Service de tout le bâtiment central de l'Hôtel de Sens et y avait installé le Musée du Service et le Dépôt des Instruments. Dès le début de 1890, ils en sont expulsés ainsi que l'atelier de précision; le bâtiment est rendu à sa destination primitive: logement du Chef d'Etat-Major de l'Armée (épisode qui s'est reproduit, à peu de chose près, en 1920). Les bureaux de la Section de Géodésie, l'atelier, sont relégués au 12 de la rue St-Dominique dans des locaux étroits et incommodes, les instruments sont répartis et placés dans ces bureaux même! Le 9 novembre de la même année, on fait signer au Ministre de la Guerre, M. de Freycinet, une lettre au Directeur du Service restreignant considérablement l'activité scientifique de celui-ci. Deux Généraux, d'ailleurs chacun éminent dans sa spécialité, un historien militaire, Derécagaix et un topographe, de la Noë, se succèdent à la tête du Service, avant que Bassot soit appelé à en assumer la Direction le 23 mai 1898. Il est promu Général de Brigade le 31 janvier suivant.

Dans cette situation, Bassot qui n'avait jamais eu encore à faire pleinement la preuve des dons d'administrateur avisé qui étaient innés en lui, se révéla comme un Directeur hors pair. Nul ne savait comme lui présenter avec art une question délicate, résoudre avec habileté une affaire épineuse et triompher d'une difficulté en la tournant adroitement. Les Rapports dont il est l'auteur, qu'on trouve encore dans les Archives du Service géographique de l'Armée, sont d'une clarté et d'une précision lumineuses.

La Direction du Service n'était alors bien largement dotée ni en locaux, ni en ressources, ni en personnel, comme elle l'a été plus tard. Avec un seul officier adjoint, un employé civil dévoué et deux ou trois secrétaires, Bassot, pendant les cinq ans qu'il resta à la tête du Service, entreprit sans bruit de grandes choses.

Les principaux des services qu'il rendit à l'Armée ont été fort justement évoqués dans l'ordre du jour d'adieux que le Chef d'État-Major général, le Général Pendezec, lui adressa en avril 1903 lors de son passage au Cadre de Réserve: reconstitution des approvisionnements en cartes de mobilisation, mise en train de la révision des cartes d'Algérie; organisation du Service géographique de l'Indochine (création demandée par M. Doumer aussitôt qu'il fut nommé Gouverneur général de cette Colonie en 1898), etc.. En même temps, le Général Pendezec rappelait «les grandes qualités de chef et d'organisateur de premier ordre de Bassot».

Je dois signaler les côtés les plus importants de l'œuvre scientifique de Bassot pendant son passage à la Direction du Service, travaux pour lesquels notre Confrère, le Général Bourgeois, alors Commandant, qui lui avait succédé comme Chef de la Section de Géodésie, fut un des plus précieux collaborateurs.

Succédant à la révision de la Méridienne de Paris, la révision de toute la triangulation française fut décidée. Il s'agissait: d'une part de fournir au Ministère des Finances les coordonnées des points géodésiques de troisième ordre, constituant le réseau de départ des triangulations cadastrales; d'autre part de constituer un canevas géodésique précis en vue de l'établissement d'une nouvelle carte de France au 50.000^e en couleurs, dont la nécessité était depuis longtemps reconnue. Cette nouvelle carte devait être appuyée sur des levés de précision au 10.000^e et au 20.000^e de tout le territoire français.

Les directives données, pour cet ensemble d'opérations cohérent et grandiose, avaient été arrêtées à la suite des délibérations d'une *Commission extraparlamentaire du Cadastre* qui fonctionna à partir de 1891 pendant 12 ans, et de celles d'une Commission interministérielle, dite *Commission centrale des Travaux géographiques*, existant depuis longtemps sans faire preuve d'aucune activité, mais réorganisée en 1890. Elles ne furent malheureusement pas longtemps observées. En 1907, pour des raisons d'économie mal entendue, la suppression brutale des crédits affectés par le Ministère des Finances à

la révision de la triangulation française faillit compromettre et en tout cas ralentit cette révision, en obligeant le Service géographique à l'assurer par ses propres moyens. En même temps, par des décisions qu'un parlementaire a pu appeler un vrai « sabotage administratif », un Service du Cadastre, fonctionnant à ce même Ministère qui, supérieurement conçu, donnait déjà un excellent rendement sous la Direction de notre Confrère, M. Charles Lallemand, était décapité, réduit et pour tout dire désorganisé. Quant à la carte au 50.000^e, dont les premières feuilles étaient d'admirables documents, il a fallu la limiter aux régions intéressantes au point de vue militaire et en simplifier la facture, sous peine de voir l'œuvre s'éterniser indéfiniment.

De toutes les opérations entreprises par Bassot comme Directeur du Service, il en est une qui fut certainement la plus chère à son cœur, parce qu'elle devait mettre le comble à la réputation scientifique de ce Service en France et à l'étranger. C'est la Mission envoyée en Amérique du Sud, dans les Cordillères des Andes, pour la mesure d'un Arc de Méridien équatorial, sur le territoire des Républiques de l'Equateur et du Pérou (1899-1906).

Il convient d'indiquer brièvement quelles en sont les origines, et ceci nous donnera l'occasion d'évoquer le rôle, dans la Science géodésique, de l'ancienne *Association géodésique internationale* que présida Bassot.

Cette Association provenait de la « Mittel europäische Gradmessung », fondée en 1862 par le Général prussien Baeyer, un des disciples de Gauss et de Bessel. Celle-ci s'était étendue progressivement et avait fini par grouper les géodésiens d'une vingtaine de pays européens ou extra-européens. La France y avait adhéré seulement en 1873, et depuis lors, dans les Conférences générales triennales que l'Association tenait dans les grandes villes d'Europe, Perrier, Bassot, Defforges et les hommes les plus éminents parmi les astronomes et les géodésiens français, avaient représenté notre Pays. L'astronome Faye était Président de l'Association depuis 1892.

Une question plusieurs fois agitée dans les grandes assises de la Science géodésique que constituaient les Conférences de l'Association, avait été la reprise et l'extension, avec tous les perfectionnements de la Science moderne, de la célèbre mesure d'un Arc de Méridien exécutée dans le voisinage de l'équateur, sur le territoire de la Colonie espagnole du Pérou, au XVIII^e siècle, par les Académiciens Godin, Bouguer et La Condamine. On sait que cette mesure, combinée avec une mesure analogue effectuée à la même époque par d'autres Académiciens français dans une région polaire, en Laponie, assura le triomphe de la théorie de Newton sur la figure de la Terre.

Lorsque s'ouvrit la Conférence de Stuttgart en 1898, les Russes et les Suédois venaient de reprendre, mais au Spitsberg, l'opération de la mesure d'un Arc polaire. Les Délégués français comprirent que si la France ne revendiquait pas le droit de priorité qu'elle tenait en quelque sorte de l'expédition du Pérou du XVIII^e siècle, les Etats-Unis entreprendraient la nouvelle opération à exécuter dans la même région. Bassot, efficacement soutenu par le Commandant Bourgeois, revendiqua hautement pour notre Pays le droit de procéder seul à la mesure projetée. L'Association accepta ce point de vue. Il fallut alors le faire adopter par le Gouvernement français. Une Mission de reconnaissance de deux officiers fut d'abord envoyée en Amérique par le Service géographique, pour avoir une idée plus exacte des conditions de l'opération (1899). Puis, à la suite d'un lumineux Rapport d'Henri Poincaré, l'Académie des Sciences décida que l'opération serait confiée au Service géographique de l'Armée, seul qualifié pour l'entreprendre, par ses ressources en personnel compétent et en matériel approprié. Il fallut ensuite faire voter par le Parlement les crédits nécessaires et organiser la Mission. Dans toutes les délicates négociations que cette préparation entraîna, Bassot se révéla d'une ténacité et d'une habileté peu ordinaires. On peut affirmer qu'actuellement, étant donné surtout les difficiles circonstances du moment, le Service géographique de l'Armée ne pourrait ni revendiquer l'honneur d'entreprendre une semblable expédition, ni obtenir les moyens nécessaires.

La Mission arriva en Equateur en avril 1901, conduite d'abord sur le terrain par le Commandant Bourgeois. Il était singulièrement audacieux de vouloir, dans cette région difficile, mesurer dans le délai qui avait été prévu (quatre ans), un Arc de Méridien d'amplitude double de celui des Académiciens, qui étaient restés neuf ans sur le terrain (1735-1744).

L'opération se heurta, comme l'on sait, aux plus grosses difficultés. Elle dura un an de plus qu'il n'avait été prévu, de nouveaux crédits durent être demandés, un officier et deux hommes de troupe succombèrent à la peine. Bassot, qui regrettait intérieurement de ne pouvoir, en raison de son âge et de ses fonctions, prendre à l'opération une part active, continua à s'y intéresser, même lorsque l'heure de son passage au Cadre de Réserve eut sonné (1903). Il resta Membre de la Commission de l'Académie chargée de la surveillance scientifique des travaux de la Mission. En juillet 1906, les opérations sur le terrain étaient terminées et la Mission, qu'on avait pu à plusieurs reprises croire compromise, était couronnée d'un plein succès, grâce au dévouement sans réserve dont avaient fait preuve tous ses membres, officiers, sous-officiers et hommes de troupe français, secondés par du personnel équatorien.

Bassot avait été nommé Général de Brigade à un âge tel que plus de quatre ans le séparaient encore du moment où, dans ce grade, il serait atteint par l'inflexible limite d'âge, alors fixée pour les Généraux de Brigade à soixante-deux ans. Il aurait donc pu, comme tant d'autres, avant la fin de ce délai, obtenir la troisième étoile. Mais il semble que plus ses mérites devenaient éminents, plus parcimonieusement devaient lui être mesurées les récompenses. Il est noté en 1883 comme «infatigable», en 1884 comme «cavalier vigoureux, montant bien à cheval, pourvu de bons chevaux, toujours prêt à partir en campagne», en 1887 comme «vigoureux officier de guerre», et chaque année comme se tenant toujours au courant des questions purement militaires. Mais le fait qu'il se distingue égale-

ment par des travaux scientifiques techniques, lui nuit dans l'esprit de ses chefs. On commence à apercevoir dans ses notes quelques restrictions; en 1888 et 1890: «Un peu trop préoccupé d'arriver à l'Institut», puis cette note venimeuse: «Ses campagnes en Algérie sont toutes limitées aux Services topographique ou géodésique», enfin cette exécution définitive en 1900: «Avenir limité au grade actuel».

Il est vraiment plaisant, mais le cas n'est pas rare, de faire à un officier le reproche que ses campagnes sont toutes d'ordre topographique ou géodésique. Reproche souvent formulé par ceux qui, tranquillement assis dans un bureau de l'État-Major, ne se rendent nullement compte des difficultés, des dangers et des fatigues, s'ajoutant à un travail intellectuel intense, que doivent braver les topographes et les géodésiens, dans des régions difficiles, souvent à peine pacifiées, avec des moyens trop souvent parcimonieusement mesurés, et comme récompense la plus fréquente la satisfaction du devoir accompli.

Il est trop d'exemples de savants officiers ayant rendu à l'Armée, à la Science, à la Patrie, des services exceptionnels, dont l'avancement a été retardé ou arrêté sous prétexte que leurs occupations scientifiques les détournaient de leurs devoirs militaires. Certes un grade de plus n'ajouterait rien aux titres qu'un Goulier, un Mannheim, un Laussedat, un Bassot ont à notre reconnaissance. C'est l'Armée qui se serait honorée en le leur conférant. Aujourd'hui, qui se souvient de ceux qui n'ont pas su ou voulu le leur accorder, tandis que leurs noms sont restés!

Mais autre chose empêcha Bassot d'arriver au grade de Général de Division. C'était l'époque où, sous un régime qu'on a pu qualifier d'abject, quelques officiers perdaient jusqu'au plus élémentaire sentiment de l'honneur: Bassot avait sa fiche. A lire celle-ci aujourd'hui, on est vraiment confondu de sa lamentable stupidité. L'auteur met dans la même charrette que le Directeur du Service deux de ses principaux collaborateurs; il ne manque pas d'ailleurs de désigner quel doit être le remplaçant de Bassot, en proposant un officier dont

les travaux sont complètement oubliés aujourd'hui, et qui n'a d'autre titre au souvenir de la postérité que son nom inscrit, à son insu espérons le, sur ce document infâme.

L'amertume du passage de Bassot au Cadre de Réserve, le 6 avril 1903, fut adoucie par deux grandes satisfactions.

Il fut nommé Directeur de l'Observatoire de Nice, fondé en 1887 par le Mécène bien connu, Raphaël Bischoffsheim. Bassot s'installa avec sa famille dans ce site magnifique du Mont-Gros, qui domine la ville de Nice. Il eût pu, (car il avait observé bien des étoiles dans sa vie!) prolonger en quelque sorte une carrière d'astronome. Mais il eut la sagesse de se confiner dans la direction administrative de l'établissement, qu'il géra d'une main habile pendant 14 ans, donnant une vive impulsion aux travaux et aux publications, malgré le peu de personnel dont il disposait.

La recherche des petites planètes et nébuleuses fut activement poussée, le Service d'Astrophysique, jadis créé par Thollon, fut réorganisé et développé. Bischoffsheim avait légué par testament l'Observatoire de Nice à l'Université de Paris. A sa mort, en 1906, le régime administratif de l'établissement, qui appartenait désormais à l'État, fut profondément modifié. Bassot assura cette transition sans le moindre à-coup et l'Observatoire continua à mériter la renommée qu'il s'était acquise dans le passé, malgré une diminution assez sensible des ressources qui lui étaient affectées. La situation de Directeur de l'Observatoire de Nice conféra à Bassot le privilège, assez rare chez les militaires, d'une existence très active jusqu'à sa fin.

De plus, à la Conférence générale de Copenhague, en 1903, l'Association géodésique internationale, qui venait de perdre à la fois son Président Faye, et son Vice-Président, le Général italien Ferrero, l'élut Président. Depuis 20 ans, il avait pris part, comme Délégué de la France, à presque toutes les Conférences générales de l'Association. Il recevait ainsi le plus grand honneur qu'un géodésien puisse ambitionner, et certainement celui auquel il a été le plus sensible.

parmi tous ceux qui ont couronné sa carrière. Il présida les Conférences générales de 1906 à Budapest, de 1909 à Londres - Cambridge et de 1912 à Hambourg. Cette dernière eut un éclat particulier que s'attachèrent à lui donner les Allemands. On fêtait le 50^e anniversaire d'une Association d'origine allemande, qui avait exercé pendant un demi-siècle une influence considérable sur les destinées de la Géodésie. Sans doute Bassot fit-il un retour sur lui-même en se retrouvant, après une carrière scientifique noblement remplie, comblé d'honneurs par la Municipalité de Hambourg et les représentants du Gouvernement allemand, accueilli par eux avec des manifestations spéciales de sympathie et de déférence, dans cette même ville où, quarante-deux ans plus tôt, simple Capitaine d'Etat-Major, il avait été interné comme prisonnier de guerre.

A Hambourg, les géodésiens s'étaient donné rendez-vous à St Pétersbourg en 1915 pour la prochaine Conférence générale de l'Association, mais celle-ci allait sombrer dans la tourmente de la guerre mondiale. Le Président Bassot fut précédé dans la tombe par les Vice-Présidents Sir George Darwin, fils du célèbre créateur de la théorie du transformisme, illustre lui-même par ses travaux sur les marées, décédé le 7 décembre 1912, et J. O. Backlund, Directeur de l'Observatoire de Poulkovo, décédé le 29 août 1916. Il fut suivi par le Directeur du Bureau central de Potsdam, F. R. Helmert, décédé le 15 juin 1917. La Convention internationale qui régissait l'Association expirait le 31 décembre 1916; naturellement, les événements ne permirent pas de la renouveler.

C'est seulement en juillet 1919 que la tradition de la collaboration internationale en Géodésie put être reprise. Une Assemblée internationale constitutive à Bruxelles créa un *Conseil international de Recherches* et des Unions subordonnées à ce Conseil, parmi lesquelles l'*Union géodésique et géophysique internationale*. Celle-ci, actuellement présidée par un chef d'École dont les travaux font autorité en Géodésie, l'éminent Chef de la Division de Géodésie du « Coast and Geodetic

Survey » des États-Unis, le Dr William Bowie, groupe 35 États et comprend sept Associations. L'une d'elles l'*Association de Géodésie*, est présidée par le Professeur F. A. Vening Meinesz, d'Utrecht, auquel la Géodésie est redevable d'un inappréciable progrès, la possibilité de déterminer l'intensité de la pesanteur en mer. L'Association de Géodésie est héritière des traditions de l'ancienne Association.

MM. W. Bowie et F. A. Vening Meinesz tiennent expressément à ce qu'il soit fait mention dans la présente Notice, au nom de la nouvelle Union et de son Association de Géodésie, du souvenir fidèle que les géodésiens du monde entier gardent de celui qui a si habilement présidé aux destinées de l'ancienne Association pendant quatorze ans.

Le Général Bassot n'a pas ressenti la joie de voir notre Patrie victorieuse et Metz redevenue ville française, Metz où il avait combattu pour son pays, pas plus que l'orgueil de constater le rôle de premier plan joué par la France dans la nouvelle Association internationale de Géodésie. Mais pendant les deux années et demi qu'il vécut encore après le début de la grande Guerre, il fut toujours animé d'une inébranlable confiance dans le succès final.

A l'encontre de ceux qui fuyaient Paris, il y vint, de Nice, pour être plus près des nouvelles, résidant dans cette propriété familiale d'Eancourt où, au milieu des siens, il se plaisait tant à recevoir simplement et cordialement ses amis.

Mais l'âge et la maladie avaient fait leur œuvre, il fallut le ramener à Paris à la fin de 1916 pour lui donner les soins exigés par son état. A chacun de mes rares passages dans la capitale, je ne manquais point de lui rendre visite. Je me rappelle avec émotion le cri de joie que j'entendis à travers la porte de sa chambre un jour qu'on m'annonçait à lui. Il me demandait anxieusement des nouvelles du front, puis il évoquait les souvenirs de sa carrière de géodésien, mesurant avec un légitime orgueil le chemin parcouru depuis le temps où seuls, trois officiers, dont il était, représentaient la Géodésie française. Mais le mal empirait. Impuissants étaient les soins de ses en-

fants et de la compagne dévouée de sa vie, qui toujours avait été si intimement associée à ses déboires comme à ses joies. Je le vis pour la dernière fois le 14 janvier 1917. Dans ce pauvre corps émacié, tordu par la souffrance, l'intelligence et la fidélité du cœur étaient encore intactes, mais il ne pouvait presque plus parler. Une opération aurait eu quelques bien faibles chances de le sauver. On n'osa la tenter. Il expira doucement trois jours après.

Le dimanche 29 septembre 1935, la petite ville de Renève était en fête. En présence du représentant du Gouvernement, le Ministre d'Etat Louis Marin, de nombreux membres de la famille Bassot ⁽¹⁾ et d'une foule d'amis de Paris et de la région, elle inaugurait deux plaques commémoratives ⁽²⁾ apposées sur la façade de la mairie, l'une en

⁽¹⁾ Notamment les deux fils du Général, MM. René Bassot, Ingénieur en Chef du Génie rural et Maurice Bassot, Directeur du Cabinet du Ministre d'Etat Louis Marin ; son gendre, M. Léon Bertrand, Professeur de Géologie à la Sorbonne, ainsi que Mesdames René et Maurice Bassot, et Madame Leon Bertrand.

⁽²⁾ Inscriptions gravées sur les deux plaques commémoratives:

Dans cette Commune est né
le Général Bassot,

Commandeur de la Légion d'Honneur,
Membre de l'Institut et du Bureau des Longitudes,
Directeur honoraire du Service géographique de
l'Armée,
Directeur de l'Observatoire de Nice,
Président de l'Association géodésique internationale,
Ancien Conseiller général de la Côte d'Or,
1841 - 1917.

La Commune de Renève
à ses bienfaiteurs:

Arsène Bassot (1833-1882), Maire de Renève (1868-
1882), Conseiller général.
Auguste Bassot (1837-1897), Maire de Renève
(1882-1897), Conseiller général.
Pierre Bassot (1866-1924), Maire de Renève (1897-
1922), Vice-Président du Conseil général.

Pierre Bassot et Esther Quantin ont eu six enfants:

1. *Arsène* (1833-1882), négociant à Renève. — 2. *Zoë* (1834-1888), épouse Auguste Thomas, négociant à Gevrey. — 3. *Alexandre* (1835-1902), École polytechnique, promotion 1855, sorti de l'École dans le Commissariat de la Marine, puis négociant à Gray. — 4. *Auguste* (1837-1897), négociant à Renève. — 5. *Camille* (1839-1870), École polytechnique, promotion 1859, sorti de l'École dans l'Artillerie, tué Capitaine à Sedan. — 6. *Léon* (1841-1917), École polytechnique, promotion 1861, qui fait le sujet de la présente Notice.

l'honneur du Général L. Bassot, l'autre en celui des bienfaiteurs de la commune, parmi lesquels Arsène et Auguste Bassot, frères du Général et Pierre Bassot, fils d'Auguste, son neveu.

Le devoir m'incomba de célébrer, au cours de cette cérémonie, la vie et les travaux du Général L. Bassot, en apportant à sa mémoire un témoignage de fidélité au nom de notre Compagnie, ainsi qu'au nom du Bureau de Longitudes et de l'Union géodésique et géophysique internationale. Cette tâche me fut douce et aisée, car cette mémoire, moi aussi je la garde précieusement. C'est celle de mon maître en Géodésie, de celui qui m'a lancé dans la voie que j'ai suivie et m'a toujours soutenu de ses conseils et de sa paternelle affection.

RENSEIGNEMENTS BIBLIOGRAPHIQUES.

ŒUVRES DE L. BASSOT.

I. — Mémorial du Dépôt général de la Guerre.

Paris (Imprimerie nationale), in-4°.

1°. Volume publié sous le nom de Bassot.

- 1) T. XII, Nouvelle Méridienne de France, 2° fascicule (Stations au Nord de Paris et Compensation), 1902, p. I-VI et 231-429, pl. XIV-XXV.

2°. Volumes contenant des travaux de Bassot.

- 2) T. XI, Détermination des longitudes, latitudes et azimuts terrestres en Algérie, 2° fascicule, publié par le Commandant F. Perrier, 1879, p. 1-344, pl. IX-XII.
(*Différences de longitude Bône-Alger, Alger-Nemours, Bône-Nemours.*)
- 3) T. XI, Détermination des longitudes, latitudes et azimuts terrestres en Algérie, 3° fascicule, publié par le Commandant F. Perrier, 1880, p. 1-390, pl. XIII-XVII.
(*Différences de longitude Biskra-Alger, Alger-Laghout, latitude et azimut à Biskra.*)
- 4) T. XII, Nouvelle Méridienne de France, 1^{er} fascicule (Discours préliminaire et stations au Sud de Paris), publié par le Colonel F. Perrier, 1885, p. I-XX et 1-230, pl. I-XIII.
- 5) T. XII, Nouvelle Méridienne de France, 3° fascicule (Mesure des bases), publié par le Commandant Bourgeois, sous la direction du Général Berthaut, 1904, p. I-VIII et 431-1226, pl. XXVI-XXXIX.
- 6) T. XIII, Jonction géodésique et astronomique de l'Algérie avec l'Espagne, publié par le Général F. Perrier, 1887, p. 1-356, pl. I-XIII.

II. — Comptes rendus de l'Association géodésique internationale.

Berlin (Reimer), in-4°.

- 7) Étalonnage des règles géodésiques du Service géographique de France, Commission permanente, Nice, 1887, 4 p.
- 8) Note sur la nouvelle Méridienne de France, Commission permanente, Salzbourg, 1888, p. 12-14.

Rapports sur la mesure des bases.

- 9) IX^e Conférence générale, Paris, 1889, 61 p.
- 10) X^e Conférence générale, Bruxelles, 1892, p. 157-164.
- 11) XI^e Conférence générale, Berlin, 1895, t. II, p. 27-29.
- 12) XII^e Conférence générale, Stuttgart, 1898, t. I, p. 277-285.

Ac. des Sc. — Notices et discours.

I — 78

- 13) XIII^e Conférence générale, *Paris*, 1900, t. II, p. 113-121.

Rapports sur les travaux géodésiques du Service géographique de l'Armée.

- 14) XI^e Conférence générale, *Berlin*, 1895, t. II, p. 202.
 15) XII^e Conférence générale, *Stuttgart*, 1898, t. I, p. 410-411, 1 pl.
 16) Nouvelle mesure de l'Arc du Pérou, XII^e Conférence générale, *Paris*, 1900, t. II, p. 399-402.

III. — **Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences.**
Paris, (Gauthier-Villars), in-4°.

- 17) Détermination de la différence de longitude entre Paris et Madrid, opération internationale exécutée par MM. Estebán et Bassot, 7 octobre 1889.
 18) Détermination de la différence de longitude entre Paris et Leyde, opération internationale exécutée par MM. H. G. Van de Sande Bakhuisen et Bassot, 23 décembre 1889.
 19) Détermination des différences de longitude entre Paris, Milan et Nice, par MM. F. Perrier et L. Bassot, 7 décembre 1885.
 20) La Méridienne de Laghouat, 19 mars 1888.
 21) Rapport sur un Mémoire de M. Jäderin, concernant une nouvelle méthode de mesure de base (Commissaires: MM. d'Abbadie, Bouquet de la Grye; Bassot, Rapporteur), 20 juillet 1896.
 22) Sur la stabilité de la Tour Eiffel, 6 décembre 1897.
 23) Sur la Mission géodésique de l'Équateur, 1^{er} août 1910.
 24) Sur la compensation de la nouvelle Méridienne de Quito, 29 avril 1912.

IV. — **Astronomie.**

- 25) Détermination de la différence de longitude entre Paris et Nice, par MM. Bassot et Perrotin; Milan et Nice, par MM. Celoria et Perrotin, in 4°, 166 p. Extrait des *Annales de l'Observatoire de Nice*, publiées sous les auspices du Bureau des Longitudes, par M. Perrotin, Directeur, t. II. *Paris* (Gauthier-Villars), 1887.
 26) Détermination de la différence de longitude entre Paris et Madrid, par MM. Bassot et Estebán, publication internationale. *Paris* (Imprimerie nationale), 1889, in-4°, 122 p.
 27) Détermination de la différence de longitude entre Leyde et Paris, par MM. H. G. Van de Sande Bakhuyzen et Bassot, publication internationale. *Paris* (Imprimerie nationale), 1889, in-4°, 144 p.
 28) Sur la détermination récente de la longitude Paris-Greenwich, par MM. Bassot et Defforges. Extrait des *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol. LI, No. 6, p. 407-415.

V. — Cours de Géodésie.

- 29) Cours de Géodésie professé à l'Ecole supérieure de Guerre (autographié).

VI. — Histoire, Biographie.

- 30) La Géodésie française. Extrait du *Bulletin de la Société de Géographie*, 2^e trimestre 1891, 28 p. , 1 pl.
- 31) Les Ingénieurs-Géographes et le Corps d'Etat-Major, avec Notice biographique sur le Général F. Perrier (*Ecole polytechnique, Livre du Centenaire, 1794-1894, tome II, les Services militaires*). Paris (Gauthier-Villars), 1894, p. 277-298.
- 32) La forme de la terre d'après les opérations géodésiques, rôle de la Géodésie française. Extrait du *Bulletin de la Société astronomique de France*, juin 1900, 15 p.
- 33) Funérailles de M. Alfred Cornu, Membre de l'Académie des Sciences, le mercredi 16 avril 1902. Discours prononcé par le Général Bassot, Membre de l'Académie, Président du Bureau des Longitudes. Paris, (Firmen-Didot), Institut, 1902, 8, 5 p.
- 34) Notice sur les travaux scientifiques de M. L. Bassot. Paris (Gauthier-Villars), 1888, in-4°, 26 p. , 1 pl.
- 35) Notice sur les travaux scientifiques de M. L. Bassot, Paris (Gauthier-Villars), 1892, in-4°, 27 p. , 1 pl.
- 36) Notice sommaire sur les titres scientifiques du Général Bassot, Membre de l'Institut et du Bureau des Longitudes, Directeur de l'Observatoire de Nice, sans date, in-4°, 8 p.
-

FUNÉRAILLES

DE

VICTOR GRIGNARD

Membre non-résident

à LYON,

le lundi 16 décembre 1936.

DISCOURS

DE

M. GEORGES URBAIN

Membre de l'Académie des sciences.

AU NOM DE L'ACADÉMIE.

Au nom de l'Académie des Sciences j'adresse au grand savant que fut Victor Grignard un suprême adieu, et je prie la compagne de sa vie, et son fils, si éprouvés aujourd'hui, d'agréer les condoléances émues des membres de l'Académie.

Lorsqu'un savant exceptionnel, tel que Grignard, disparaît, la perte n'est pas seulement cruelle pour le pays à la grandeur duquel il a contribué, mais pour l'humanité tout entière qu'il a doté de moyens nouveaux d'améliorer et d'embellir la vie.

Il n'est pas d'homme, cultivé dans le domaine des sciences, qui ne connaisse le nom de Grignard, qui ne l'honore comme celui d'un savant qui se classe parmi les plus illustres du monde et de tous les temps, et qui ne sache que l'œuvre de Grignard est éternelle. Tous ceux qui l'ont personnellement connu, ses confrères, ses collègues, ses élèves, ses amis, ses proches conserveront pieusement le souvenir d'un homme excellent entre tous, dont les vertus méritent de servir de modèle pour tous ceux qui désirent moralement et intellectuellement s'élever, et qui veulent joindre à la dignité de la vie, les plus éminentes qualités du cœur.

Qui, dans les circonstances actuelles, pourrait se défendre d'être douloureusement ému par les souvenirs que la grande figure de Grignard évoque en chacun de nous, qu'il s'agisse de la cordialité de son accueil, de sa manière souple et claire d'enseigner, de la modestie avec laquelle dans les sociétés savantes, il exposait ses géniales recherches, de la façon spontanée qu'il avait de toujours bien faire et de toujours faire le bien ?

Ce qui rehausse singulièrement le mérite du grand savant dont nous déplorons la perte, c'est la grandeur de son caractère, c'est le souci qu'il eut constamment d'être juste sans faiblesse, d'exprimer hautement et sans réticences ce qu'il savait être la vérité. Dans les commissions scientifiques, où nous nous rencontrions constamment, combien de fois n'ai-je pas admiré la fermeté de son caractère, la sagesse de ses conseils, l'exactitude de ses vues et la noblesse de ses sentiments ! Durant les dures années de guerre où j'ai appris à vous mieux connaître, O mon cher Grignard, alors que partageant avec vous mon laboratoire, je travaillais à vos côtés, et qu'une tristesse indicible serrait nos cœurs, quel bel exemple de volonté sereine, d'endurance, de labeur méthodique et fécond, avez-vous donné à nos collaborateurs et à moi-même ? L'admiration et le respect, dûs à votre science, se doublaient de la sympathie que nous imposaient la droiture de votre caractère et votre confiante aménité. Il suffisait de vous approcher pour vous être dévoué et pour vous aimer. Un

homme tel que vous ne peut laisser derrière lui que d'unanimes regrets!

Mais s'il était un réconfort à notre deuil, c'est dans votre œuvre que nous nous efforcerions de le chercher.

Œuvre immense, qui sillonne de toutes parts cette science prodigieusement vaste qu'est la chimie organique, dont vous étiez en France le plus glorieux représentant. Depuis l'époque, où jeune licencié, vous naissiez à la science, dans cette cité lyonnaise où vous deviez gravir tous les échelons de la hiérarchie universitaire en même temps que ceux de la gloire, que de chemin parcouru!

Des maîtres éminents, Bouveault et Barbier n'eurent pas grand'peine à vous initier à la recherche; et celle-ci devint bientôt l'axe de votre vie intellectuelle et laborieuse. Vos débuts sont sans doute uniques dans l'histoire des sciences chimiques. Dès votre seconde publication, vous annoncez l'une des plus grandes découvertes qui aient été faites dans le domaine de la chimie organique, et il faut remonter aux fondateurs de cette science pour trouver l'exemple d'une aussi remarquable précocité d'un génie créateur cultivant les sciences expérimentales.

Il importe peu que votre maître Barbier ait primitivement substitué le magnésium au zinc pour faire réagir l'iodure de méthyle sur les méthyl-cétones. Il importe moins encore que la préparation des composés organo-magnésiens symétriques, et certaines de leurs propriétés, aient été signalées, avant vos propres recherches par Lohr, Fleck et Waga. C'étaient là des ébauches de travaux dont l'indigence ne fait que mieux ressortir l'opulence de vos propres recherches sur les magnésiens mixtes qui sont entièrement de vous.

L'histoire impartiale a su reconnaître l'exceptionnel mérite de Grignard dans une découverte qui devait prendre entre ses mains puissantes sa réelle valeur. Vous avez été, O Grignard, plus indulgent pour vos précurseurs que ne le sera l'histoire, et votre généreuse indulgence aura été sans doute votre seule et bénigne erreur.

D'ailleurs les résultats des savants allemands n'étaient guère encourageants. Leurs magnésiens s'enflammaient spontanément dans l'air

et même dans l'acide carbonique. Ils n'étaient pas maniables, et on ne pouvait songer à les utiliser de façon courante au laboratoire. Votre idée magistrale est d'avoir jugulé vos magnésiens mixtes en leur donnant à peine le temps de naître pour leur imposer, aussitôt formés par l'emploi du magnésium en présence d'éther anhydre, la tâche immédiate de réagir sur les composés organiques porteurs des fonctions les plus diverses. Ces réactions, vous les avez rendu si faciles à réaliser que tous les chimistes organiciens les utilisent communément. Y recourir, c'est *Grignarder*, comme on dit en argot du laboratoire, et ce terme fut une première consécration de votre gloire naissante.

Les aptitudes réactionnelles des combinaisons organo-magnésiennes mixtes de Grignard sont si puissantes qu'il était impossible à un seul expérimentateur d'en développer toutes les applications. La technique nouvelle ouvrait un champ illimité à la recherche.

Grignard eut dès ses débuts la prescience qui caractérise les véritables maîtres qui, architectes ayant dressé leurs plans, n'ont plus besoin que d'ouvriers pour les réaliser.

Mais bien que Grignard fut d'emblée passé Maître, il tenait à rester bon ouvrier de science. Sur les milliers de notes ou mémoires dont les magnésiens ont été l'objet, il est fort remarquable qu'il en ait écrit 150. Mais — ainsi qu'il fallait s'y attendre — ce sont de beaucoup les plus importants.

En dehors de sa découverte fondamentale, on compte à l'actif de Victor Grignard une quarantaine de méthodes permettant de nouvelles synthèses dans les domaines les plus variés de la Chimie organique. Qu'il s'agisse des séries aliphatique, cyclanique ou aromatique, Grignard donne des moyens nouveaux, élégants, pratiques de préparer des hydrocarbures des différents types, des alcools primaires, secondaires ou tertiaires, saturés ou non saturés, des glycols, des acides, des acides-alcools, des nitriles, des sulfoxydes et bien d'autres, qu'il serait trop long d'énumérer. C'est là une œuvre colossale que je suis honteux de résumer en si peu de mots.

Depuis les travaux immortels de J.-B. Dumas, de Wurtz, de Berthelot, aucune œuvre n'a révélé une puissance comparable.

Du laboratoire, les réactions de Grignard ont passé dans les usines. Elles y ont reçu une hospitalité si large, et si généralisée, qu'on ne peut douter qu'elles aient été fort rémunératrices. Je ne me suis pas aperçu qu'elles aient enrichi leur inventeur, ce qui donne une haute idée du désintéressement du Maître; désintéressement qu'il importait ici de souligner.

En dépit de l'importance des magnésiens, Grignard a entrepris bien d'autres recherches. Il était trop riche d'idées pour se résoudre à donner des limites — si larges soient-elles — à sa pensée créatrice. Ses travaux sur les alcools, sur le pinène et les autres hydrocarbures de la térébenthine, sur la catalyse des alcools tertiaires, sur l'emploi de l'ozone en chimie organique, sur le craquage des hydrocarbures par le chlorure d'aluminium, sur l'hydrogénation catalytique aux basses pressions, sur le citronellol, le rhodinol, l'isopulegol, les enzymes, etc. . . auraient suffi à placer Victor Grignard au premier rang des organiciens de ce temps, abstraction faite de ses géniales recherches sur les magnésiens.

Grignard a contribué plus que quiconque, durant la guerre à l'étude des gaz de combat. Vous m'excuserez d'être discret sur de telles questions. Je l'ai vu à l'œuvre, et je sais les prodiges qu'il a réalisés à l'égard de nombreux problèmes dont la solution s'imposait pour la défense du pays. Pour apprécier l'activité qu'il a déployée à cette époque tragique, il suffira de rappeler qu'il fut membre de la Commission des gaz de Combat, où il fut chargé du contrôle analytique des gaz, et qu'il mit sur pied un grand nombre des procédés de fabrication de produits nécessaires à la défense nationale; qu'il fut membre de la commission de fumigènes, de la commission de l'azote, de la commission des inventions; qu'il eut la satisfaction de sauver nombre de vies humaines, grâce à un procédé de détection de l'Yperite qui fut adopté par l'armée; qu'il présida la mission scientifique envoyée par le Gouvernement aux Etats-Unis.

Il y a quelques années, Grignard avait entrepris, avec de nombreux collaborateurs la rédaction d'un traité complet de Chimie organique. Il devait combler ainsi une lacune de notre littérature scientifique nationale et même mondiale.

Sur les 18 Tomes prévus, il eut la satisfaction d'en voir paraître deux. Ses collaborateurs et ses amis se doivent de poursuivre son œuvre. La tâche leur sera facile après l'immense travail de préparation dû à l'activité de Grignard.

Peu d'œuvres sont comparables à la sienne. Elle lui valut toutes les distinctions honorifiques qui, en France et à l'étranger, peuvent être accordées à un savant. Ne pouvant les mentionner tant elles sont nombreuses, il suffira de rappeler que le Prix Nobel de chimie lui fut attribué.

Quelle existence fut mieux remplie que celle de Grignard? Quelle œuvre scientifique eut plus de portée que la sienne?

Au nom de l'Académie des Sciences, au nom du Comité Scientifique des Poudres et Explosifs dont il faisait partie, je m'encline devant le grand savant, le grand français disparu, et devant la douleur des siens.

Et ce n'est pas seulement le confrère, le collègue, O Grignard, qui te dit adieu, c'est l'ami dévoué que, pour toi, je n'ai jamais cessé d'être, et que ta perte frappe doublement.

FUNÉRAILLES

DE

CHARLES RICHET

Membre de la Section de Médecine et Chirurgie,

à PARIS,

le vendredi 6 décembre 1935.

DISCOURS

DE

M. JEAN-LOUIS FAURE

Membre de l'Académie des sciences.

L'Académie des Sciences, l'Académie et la Faculté de Médecine, et aussi les amis de Charles Richet, m'ont demandé de venir, en leur nom, lui dire le dernier adieu. Je le connaissais depuis un demi-siècle. Il m'avait donné son estime et honoré de son amitié. Et me voici profondément ému devant ce qui reste d'un homme qui emporte avec lui dans la mort une des gloires les plus rayonnantes de la science universelle.

Avec Charles Richet disparaît un de ces hommes qui passent à

travers le monde en laissant derrière eux cette renommée qui n'est donnée qu'à ceux qui ont été marqués par le destin pour prendre place parmi les héros de l'esprit.

Il a, pendant bien des années, poursuivi ses travaux dans son laboratoire, avec la patience et la précision nécessaires à l'étude des phénomènes de la vie. Il a tiré de ce labeur prolongé des notions positives et des découvertes qui le mettent au premier rang de ceux qui ont dévoilé quelques-uns des mystères de la biologie. Mais ce n'est pas là, en vérité, qu'il faut chercher le témoignage de sa grandeur et la marque de son génie ! C'est dans les grands coups d'aile qui l'ont, à plusieurs reprises, transporté dans les régions supérieures où parviennent seulement ceux qu'inspire la flamme sacrée et qui sentent en même temps palpiter sous leur front et battre dans leur poitrine un esprit libre et un cœur généreux.

Les débuts dans la vie lui avaient été faciles. Son père, le Professeur Alfred Richet, magnifique chirurgien, que je vois encore, dans son service de l'Hôtel-Dieu, pratiquant avec le calme, l'élégance et la sûreté des vieux chirurgiens d'autrefois, cette terrible opération qu'était alors une désarticulation de la hanche, — son père, par sa haute situation, lui avait aplani bien des difficultés. Mais si ces facilités furent sans doute pour quelque chose dans la rapidité de ses succès, elles n'étaient pour rien dans les hautes qualités de son esprit et dans l'éveil précoce de son talent.

C'était, avant tout, un esprit libre, et si, comme le voyageur qui cherche une terre nouvelle à travers les mers ténébreuses, il s'est lancé, lui, le savant, lui l'expérimentateur, à la poursuite de problèmes et peut-être même de chimères, au risque de s'y briser les reins, — s'il a eu le courage d'affronter les sourires et les sarcasmes, c'est parce qu'il savait qu'à côté des vérités profondes et définitives que les savants ont à jamais tirées de la nuit du passé, il y a encore bien des choses que nous ignorons et que nous devons chercher à connaître. Et ses courses aventureuses dans le domaine difficile-

ment accessible de la « métapsychique », où les problèmes ne peuvent être résolus ni par une indifférence trop facile, ni par des railleries plus faciles encore, mais par des expériences bien conduites, sont précisément un des témoignages les plus puissants et de sa sincérité de savant et de l'indépendance de son esprit.

Il est impossible de séparer, dans l'œuvre d'un homme comme Richet, ce qui est dû à ses qualités de savant de ce qui a été enfanté par son imagination de poète et par son âme de rêveur. Et c'est ce qui lui donne une place éminente, mais absolument personnelle, parmi les hommes qui ont fait le plus d'honneur à l'intelligence humaine.

Il avait fait de beaux travaux de physiologie, en particulier sur la chaleur animale et le mécanisme de la régulation thermique. Mais sa découverte la plus retentissante, celle qui fut, pour ainsi dire le couronnement de toutes les autres, et dans laquelle il eut pour collaborateur Portier, fut celle de l'*anaphylaxie*.

Dans le monde encore incertain des vaccinations et de l'immunité, il a vu qu'il y avait aussi dans l'organisme, sous l'influence de l'injection de certaines substances, une sensibilisation excessive, au lieu d'une atténuation des accidents. Si bien que les phénomènes toxiques qui accompagnent une seconde injection, ou des injections successives sont au contraire aggravés et peuvent même entraîner des phénomènes mortels. En 1913 le Prix Nobel vint consacrer cette découverte et la gloire de son créateur.

L'esprit souffle où il veut ! Et lorsqu'une grande méthode vient prendre dans la thérapeutique universelle et pour ainsi dire dans la vie de l'humanité une place comme celle que tient actuellement la *sérothérapie*, il est bien difficile de démêler, dans le cheminement des idées, la route obscure parcourue par tous ceux qui ont participé à cette grande œuvre.

Mais l'histoire est là, et c'est à Charles Richet qui travaillait avec Héricourt, qu'est due la conception première de cette révolution.

C'est une de ces inspirations prophétiques qui, il y a déjà plus d'un demi-siècle, ont illuminé d'éclairs cette intelligence encore dans tout l'éclat de sa jeunesse.

L'idée, qui nous paraît aujourd'hui si simple, de traiter une maladie virulente par l'injection du sérum d'un animal naturellement réfractaire ou artificiellement immunisé, est née en 1888. Mais de 1888 à 1894, Richet et Héricourt s'acharnèrent à appliquer le traitement nouveau, et sans aucun résultat, à la tuberculose. Behring et Roux l'appliquèrent à la diphtérie. On sait la fortune de cette admirable méthode. On sait ce qu'elle a donné et donne chaque jour, contre la diphtérie, contre le tétanos, contre d'autres affections encore. Des millions d'enfants préservés de la diphtérie, des millions de soldats sauvés du tétanos seraient-ils aujourd'hui vivants, si l'étincelle n'avait pas, en une heure sublime, illuminé l'esprit de celui qui est là, couché dans ce cercueil, dans la magnifique sérénité de la mort?

Il y a quelques années l'Académie de Médecine avait voulu célébrer d'une façon digne de lui le jubilé du plus illustre de ses membres. On avait organisé, dans la salle des Pas-Perdus, une exposition où figuraient des livres, des instruments, des souvenirs de toute espèce — parmi lesquels le magnifique parchemin du Prix Nobel, qui attirait tous les regards.

Mais il y avait aussi, exposé sur un chevalet, dans un cadre modeste, une photographie qui représentait, en haut d'une colline, et prêt à s'élancer sur une glissière inclinée, un avion d'assez grande taille, avec ses ailes et son fuselage, et ses haubans, pareil à ceux que nous avons tous vu. Il n'y manquait que le moteur. Au-dessous, ces simples mots: Souvenir d'Octobre 1890.

Car il avait été un des pionniers de l'aviation, alors qu'elle n'éveillait encore que des espérances, chez ceux qu'illuminait la foi et qui, parmi l'indifférence et le scepticisme des foules, comme les missionnaires du désert, risquaient leur vie pour leur idée.

Il a cru, lui, à son triomphe! Il y a contribué de ses mains et de son esprit. Il en a donné la passion à Louis Bréguet, qu'il a connu

tout enfant, et qui porte aujourd'hui un des plus grands noms de l'aviation contemporaine.

Et quand les temps où nous vivons seront entrés dans la Légende, le nom de Charles Richet partagera la gloire impérissable de ces héros de l'air qui, plus heureux qu'Icare et plus grands que Vinci, ont réalisé leur rêve, et par-dessus les monts, les plateaux et les plaines, par delà les déserts sans fin et les océans sans limites, ont ouvert aux hommes les routes du ciel!

Il était bon, d'une bonté active et agissante. Il était d'une générosité sans limites. Il se passionnait pour toutes les nobles causes, pour ce qu'il croyait être le droit, la vérité, la liberté, la justice. Il avait une âme d'apôtre. Il voulait voir la paix régner entre les hommes. Il y croyait peut-être! Il avait connu, cependant, la guerre de 1870. Il était à la bataille de Champigny. Il devait revoir le drame affreux que nous avons vécu et qui lui prit un de ses fils, ainsi qu'un de ses gendres. Il l'avait même vu de près. A 65 ans il alla passer deux années dans un grand hôpital du front, derrière le Chemin-des-Dames! Et l'humble croix de Guerre qu'on a mise sur son cercueil, parce qu'il la préférait à toutes ses décorations, était pour lui le témoignage de l'exemple magnifique qu'il avait donné. Car son amour passionné de la paix s'alliait dans son cœur et dans sa raison avec la défense du sol de la patrie. Il voulut y participer, et dans un poste de combat d'où son âge eût dû l'éloigner!

Mais la guerre ne suffit pas à ébranler sa foi. Il pensa que si l'âme humaine recélait dans ses profondeurs tant de puissances malfaisantes, il fallait leur opposer les forces du bien; il fallait plus que jamais travailler à l'éclairer, à l'élever, à la conduire vers les sommets éclatants où règne la justice, la bonne foi, la fraternité entre les hommes! Et comme ceux qui sont naturellement bons, son optimisme ne l'a jamais abandonné. Il a vécu dans l'espérance!

Son éloquence était le reflet de sa pensée: lorsqu'il parlait, debout, avec sa haute taille, de sa voix un peu sourde, il avait une façon

qui n'était qu'à lui de dresser la tête, en levant le bras vers le ciel. Il semblait que les paroles qui sortaient de ses lèvres montaient de sa poitrine où brûlait le dieu intérieur, cet enthousiasme qui communiquait à sa voix les accents d'une âme inspirée!

Je ne m'en suis jamais si bien rendu compte que le jour où, à l'Académie de Médecine, à l'occasion du centenaire de son maître Marey, après avoir péniblement gravi les deux marches de la tribune, il jeta devant lui le rouleau de papier qu'il avait à la main, et nous tint tous pendant une heure sous la domination d'une éloquence où palpitait à chaque instant le reflet des grands souvenirs!

Et je le vois encore, lorsque, à l'Académie des Sciences, devant tous ses confrères debout et recueillis, il adressa les paroles d'adieu à la mémoire d'Emile Roux, que la mort venait de nous prendre.

Il vivait dans le commerce des grands esprits qui ont apporté quelque chose au patrimoine intellectuel de l'humanité. Il était lui-même de ceux qui travaillent à cette grande œuvre. Il lisait beaucoup. Il écrivait peut-être plus encore! Livres d'histoire générale, ouvrages de philosophie qui portent la marque de son esprit accessible à tout ce qui touche à l'évolution des idées dans le monde, aux questions sociales, aux grandes paroles de paix, si nécessaires dans le monde tourmenté où nous a jetés le destin!

Mais son âme de poète ne s'exaltait pas seulement dans l'imagination scientifique. Elle se dépensait aussi dans les œuvres purement littéraires. Il a laissé deux drames, la *Mort de Socrate* et *Circé*, écrits, comme il le dit lui-même, en fervente admiration de l'esprit grec.

Et quel ne fut pas l'étonnement des membres de l'Académie Française, lorsqu'ils s'aperçurent que le prix de poésie, consacré en 1914 à l'éloge de Pasteur, avait été décerné à un de leurs confrères de l'Académie des Sciences, qui venait de recevoir, quelques mois auparavant, le prix Nobel de physiologie!

Enfin, il a publié un recueil de fables charmantes dont beaucoup pourraient prendre place dans le livre du grand fabuliste. . .

Richet était un de ces hommes comme il s'en rencontre un ou

deux par génération, qui peuvent franchir d'un pas égal la porte de l'Académie Française et l'Académie des Sciences. Les circonstances ne l'ont pas permis, mais sa gloire n'en est pas moins grande.

Il vivait ainsi dans un idéal supérieur. Mais il était de ceux qui pensent que, pour qu'un peuple puisse parler au nom de la justice il faut qu'il ait la force, et la sève, et la vie. Parmi l'indifférence universelle, il a combattu pour la grande cause de la natalité française. Il a combattu par la plume et par la parole. Il a combattu par l'exemple. Avec l'admirable compagne de sa vie, il a fondé une famille digne d'elle et digne de lui ! Et puisque l'heure est arrivée de la grande séparation, qu'il me soit permis de dire ici à cette noble femme, au nom de ceux qui ont été les témoins de sa vie, la gratitude de tous pour la part qu'elle a prise à l'œuvre de celui auquel elle a, pendant soixante années, consacré les trésors de sa tendresse et l'appui de son dévouement ! Du meilleur de son âme et de son cœur, elle a façonné l'âme et le cœur de ses enfants. Puisse-t-elle contempler pendant longtemps encore, comme une aïeule vénérée, l'œuvre de sa chair et de son âme, ses enfants, petits-enfants et arrière-petits-enfants, réunis autour d'elle et qui pleurent aujourd'hui celui qu'ils ont perdu, — si c'est perdre quelqu'un que de le voir partir, chargé d'ans et de gloire, au soir d'une vie magnifique, dans l'émotion de tous et le respect universel !

Et puis, il laisse aussi, parmi les siens, continuant dans sa famille la noble tradition médicale, son fils Charles Richet, qui porte dignement un nom lourd à porter, et mon ami Lesné, qu'il chérissait comme un fils.

Il attendait la mort sans trouble et sans angoisse, et sa philosophie ne s'en effrayait pas. Elle est venue, paisible et douce, comme il méritait qu'elle vint !

Pour la première fois, ce grand travailleur connaît le vrai repos. Il a quitté les agitations de la terre pour le calme et pour le silence !

Et nous, qui demeurons encore sur cette terre des vivants, nous qui nous demandons si le monde ébranlé retrouvera son équilibre, et si nous verrons quelque jour se lever le soleil sur une humanité débarrassée de la folie des hommes, — prenons exemple sur celui auquel j'adresse en ce moment le dernier adieu, parce que, dans sa longue vie, dans ses joies et dans ses misères, il a toujours, au fond du cœur, gardé l'invincible espérance!

INSTITUT DE FRANCE.

ACADÉMIE DES SCIENCES

NOTICE

SUR LA VIE ET TRAVAUX

DE

HENRI LECOMTE

(1856 — 1934)

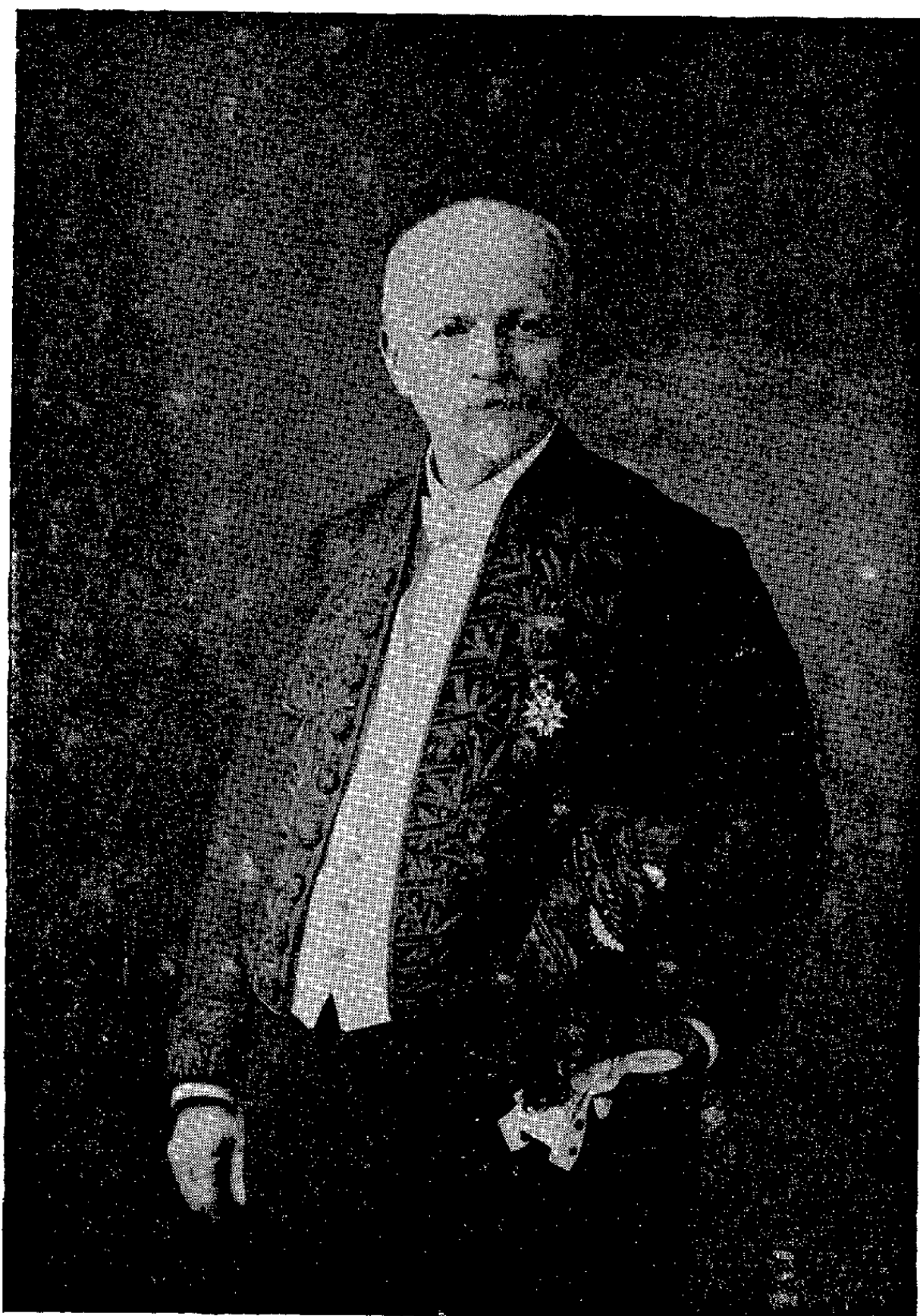
déposée en la séance du 23 décembre 1935

PAR

M. ALEXANDRE GUILLIERMOND

Membre de l'Académie des Sciences.

La vie de H. Lecomte nous donne l'exemple d'un homme qui par son intelligence et son énergie a su s'élever, de la modeste situation d'instituteur de campagne, au degré le plus élevé de l'Enseignement supérieur. Certes, il y a d'autres exemples analogues, mais ce qu'il y a de remarquable chez Lecomte, c'est qu'il ne s'est pas contenté de prendre le chemin le plus court pour se spécialiser dans un domaine très restreint de la Science. Il a franchi une à une toutes les étapes, il a acquis tous les grades universitaires et passé successi-



HENRI LECOMTE

1856 - 1934

vement par les trois degrés de l'Enseignement. Ce n'est que possédant la plus haute culture scientifique qu'il a abordé l'étude de la botanique. Il a fallu pour cela une singulière ténacité, digne du lorrain qu'il était et ce petit homme à l'expression têtue, en portait l'empreinte qu'il conserva jusqu'à la fin, encore qu'il fut miné par une longue maladie.

Lecomte est né le 8 Janvier 1856, à Saint-Nabord, petit village des Vosges, où son père, cultivateur instruit, exerça longtemps les fonctions de maire. Il entra à l'Ecole normale primaire de Mirecourt dès 1872; c'est là que se développa en lui le goût de la botanique au cours des excursions fréquentes qu'il faisait sous la direction de son professeur d'histoire naturelle. En 1875, il sortit de l'Ecole pour occuper les fonctions d'instituteur-adjoint, d'abord, dans la commune de Xertigny, puis à Epinal (1876) et à Bruyères (1877). Mais passionné pour les Sciences et aspirant à de plus larges horizons, le jeune instituteur emploie tous les loisirs que lui laissent ses fonctions à apprendre le latin et préparer son baccalauréat. Devenu bachelier, il se décide à abandonner l'Enseignement primaire et sollicite un poste de répétiteur dans un Lycée. Il ne put l'obtenir qu'au Lycée de Chaumont (4 février 1879) et, quittant les Vosges, il fut obligé de rembourser une partie de la bourse qui lui avait été accordée pour ses études à l'Ecole normale primaire de Mirecourt. J'ai trouvé parmi de vieux papiers que m'a communiqués son neveu le Dr Bulliard, professeur agrégé d'histologie à la Faculté de Médecine de Paris, un avis de l'Inspecteur d'Académie et un avertissement impérieux du percepteur lequel lui demande de verser avant le 1^{er} décembre 1879 la somme de 358 francs, somme qui nous paraît bien minime aujourd'hui, mais qui à cette époque avait une certaine valeur et imposait un gros sacrifice au jeune instituteur, étant donné ses modestes ressources. Lecomte ne séjourna que très peu à Chaumont, mais il en profita pour étudier la flore des alentours. Le 19 décembre de la même année, il est nommé dans la même fonction au Lycée de Nancy, ce qui a l'avantage de le rapprocher de son pays natal, de lui permettre d'entrer comme étudiant à la Faculté des Sciences et d'y

préparer ses deux licences, celle des Sciences physiques et celle des Sciences naturelles. Les deux licences étaient alors exigées pour le concours de l'Agrégation des Sciences naturelles qui venait d'être créé (1879). Cette double licence assurait à nos agrégés une haute culture scientifique qu'il est regrettable qu'ils ne reçoivent plus actuellement, au moment où les sciences biologiques deviennent de plus en plus tributaires des sciences physiques. Cette culture joua certainement un rôle important dans l'orientation de Lecomte. Notre confrère reçut à Nancy l'enseignement de Le Monnier, ancien collaborateur de Van Tieghem, qui forma de nombreux élèves. Lecomte conserva toute sa vie le souvenir de ce botaniste éminent doublé d'un professeur remarquable, dont l'enseignement ne fit qu'accentuer son goût pour l'étude des plantes qui s'était manifestée dès son passage à l'Ecole normale primaire de Mirecourt. Il rencontra à la Faculté de Nancy deux camarades qui devinrent des savants réputés et qui tous deux furent attachés à notre Académie comme correspondants: Vuillemin, bien connu par ses beaux travaux de mycologie et qui resta à Nancy comme professeur de parasitologie à la Faculté de médecine et Kœhler qui occupa longtemps la Chaire de Zoologie à la Faculté des Sciences de Lyon.

Lecomte passa ses deux licences et son agrégation en l'espace de quatre ans (1880-1884) dans des conditions particulièrement brillantes qui lui valurent deux récompenses de la Faculté de Nancy: la médaille d'argent (1881) et la médaille de vermeil (1884). Reçu premier à l'agrégation, il eut la chance d'être nommé directement professeur de sciences naturelles au lycée Saint-Louis. Mais notre confrère ne se contenta pas de cette seconde étape; il plaçait plus haut son ambition et, malgré la lourde charge de ses fonctions de professeur de Lycée, il entra, dès son arrivée à Paris, dans le laboratoire d'Organographie et de Physiologie végétale que dirigeait à ce moment Van Tieghem. Ce laboratoire était alors le centre le plus actif des recherches de botanique et l'illustre botaniste, élève direct de Pasteur, l'avait orienté du côté de la biologie et de l'expérimentation. Il était fré-

quenté non seulement par des français, mais aussi par des étrangers : Lecomte s'y trouva avec le botaniste hollandais Went, qui fut l'un des premiers élèves de Hugo de Vries, et avec lequel il resta lié jusqu'à sa mort. Il eut également comme camarades deux savants remarquables, Belzung et Chauveaud. Lecomte en parlait souvent dans ses conversations, et déplorait que des circonstances défavorables ne leur eussent pas permis d'obtenir la place qu'ils méritaient dans l'Université.

Dans ce laboratoire, Lecomte ne pouvait aborder qu'un sujet se rapportant à la biologie. Son œuvre scientifique débute par une étude d'histologie physiologique sur une question fondamentale, celle du liber. Je rappellerai que, sous ce nom, on désigne un tissu de la plante formé par des fibres généralement disposées par couches régulières alternant avec du parenchyme et qui peuvent se détacher comme les feuilles d'un livre suivant les lignes de moindre résistance, d'où le nom de liber donné à ce tissu par les anciens botanistes.

Dès 1887, Ch. Hartig avait découvert dans le parenchyme libérien des cellules disposées en longues files et communiquant les unes avec les autres par de petits orifices de leurs parois transversales, ce qui avait permis de soupçonner le rôle de ces éléments, appelés tubes criblés, dans la conduction de la sève élaborée, c'est-à-dire du liquide nourricier formé dans les feuilles, aux dépens de produits de la photosynthèse et des matières minérales azotées puisées dans le sol et apportées avec la sève brute. L'existence de ces éléments fut confirmée ensuite par les travaux de de Bary, F. Wilhelm, Ed. Janczewski, Russow, A. Fischer et leur rôle dans la conduction de la sève élaborée démontré par les expériences de Hanstein dont je reparlerai plus loin. Cependant l'étude des tubes criblés, au moment où Lecomte l'a reprise, était loin d'être épuisée et laissait subsister de nombreuses lacunes tant sur la structure de ces éléments que sur leur rôle.

Dans son travail consacré au liber chez les Angiospermes, notre confrère est amené à distinguer, dans celui-ci, d'une part les élé-

ments accessoires représentés par le parenchyme et les fibres, de l'autre les éléments essentiels qui sont les tubes criblés. Il les étudie non seulement sur des coupes fixées à l'alcool comme le faisaient tous les botanistes de son époque, mais aussi sur des coupes pratiquées sur des tissus vivants et examinées en solution isotonique. Le tissu libérien a pour origine des cellules à caractères embryonnaires dites cambiales dont les unes se transforment en fibres, les autres en parenchyme et en tubes criblés. Les cellules qui constituent le parenchyme libérien conservent leur noyau, mais perdent rapidement la plus grande partie de leur cytoplasme qui se réduit bientôt à un revêtement entourant une énorme vacuole; la paroi de ces cellules présente souvent des ponctuations.

Ce sont naturellement les tubes criblés qui font l'objet principal des recherches de Lecomte. Ceux-ci apparaissent, selon lui, comme des éléments de même nature que les cellules parenchymateuses, mais qui acquièrent un plus haut degré de différenciation. Ils sont toujours accolés à des cellules spéciales, dites cellules compagnes, qui ont la même origine qu'eux, chacune résultant, en effet, d'un cloisonnement longitudinal de la cellule destinée à devenir un tube criblé. Ces cellules sont faciles à distinguer des cellules parenchymateuses par leur propriété de se colorer fortement par le bleu d'aniline et leur absence d'amidon; elles sont séparées des tubes criblés par des cloisons qui présentent des ponctuations: elles renferment un noyau allongé, un cytoplasme creusé de plusieurs vacuoles et qui montre des courants rapides. Lecomte a suivi toutes les phases de la différenciation des tubes criblés. Ces éléments se présentent d'abord comme de longues cellules disposées en files et réunies les unes aux autres par des parois transversales ou très obliques, d'abord minces et de nature protéique: ils renferment un noyau et un cytoplasme dense parsemé de petites vacuoles. Bientôt, le cytoplasme s'appauvrit et ne forme plus qu'un mince revêtement pariétal entourant une énorme vacuole qui occupe la presque totalité des tubes: celle-ci renferme un mélange de substances protéiques et pectiques en solution plus

ou moins concentrée et qui parfois donne au suc vaculaire la consistance d'un sirop épais: ce suc semble correspondre à la sève élaborée. Le noyau peut persister dans quelque cas, mais le plus souvent se résorbe. Le cytoplasme montre de minuscules grains d'amidon colorables en rouge par l'iode et des globules protéiques très réfringents; il offre des mouvements de circulation qui permettent à Lecomte de démontrer que, contrairement à l'opinion admise jusqu'alors et malgré leur absence de noyau, les tubes criblés sont, au moment, de leur fonctionnement, des cellules vivantes.

Pendant que se produisent ces phénomènes, les minces cloisons transversales ou obliques protéiques qui unissent les tubes criblés l'un à l'autre subissent d'importantes modifications: elles se transforment, dans certaines régions, en cellulose: cette substance se dispose suivant les filaments entrecroisés qui limitent des mailles polygonales correspondant aux ponctuations des cribles futurs. Les mailles circonscrites par les filaments de cellulose restent, au contraire, formées de substance protéique. Grâce à la structure de ces cloisons, le contenu de deux tubes séparés peut diffuser à travers les ponctuations à parois protéiques minces, et cela d'autant plus facilement que ces cloisons sont souvent très obliques, offrant ainsi une large surface de contact entre les deux tubes. Bientôt d'ailleurs les ponctuations protéiques se résorbent et chaque maille perforée permet la circulation directe de la matière protéique d'un tube à l'autre. Toutefois, il n'en est pas toujours ainsi et dans beaucoup de cas, les cribles ne se perforent pas: les mailles restent alors constituées par une mince membrane protéique.

On sait qu'en hiver, lorsque la plante passe par un état voisin de la vie ralentie, les tubes criblés s'obstruent par une production de callose qui recouvre leurs cloisons criblées et constitue ce qu'on a désigné sous le nom de cal ou plaque calleuse, formation pouvant au printemps suivant se résorber et permettre à la circulation de se rétablir. L'une des préoccupations de Lecomte a été d'expliquer la formation du cal. Selon lui, les parties cellulosiques du crible sont re-

vêtues sur les faces externes d'une fine membrane protéique, reste de la cloison primitive: c'est celle-ci qui, en se gonflant, finit par empiéter sur les mailles du crible et former la plaque calleuse.

Mais ce qui constitue le principal intérêt de ce travail d'histologie, c'est que Lecomte ne s'est pas contenté d'étudier la structure du liber; il a recherché le lien existant entre celle-ci et le fonctionnement de ce tissu par l'observation faite sur des tissus vivants et par une série d'expériences. Il a donc fait œuvre d'expérimentateur. Au moyen de décortications annulaires, il arrive à conclure que les tubes criblés sont le lieu du transport des matières protéiques et les cellules du parenchyme libérien celui des matières glucidiques. Lecomte a essayé aussi de déterminer le sens de la circulation de la sève élaborée dans les tubes criblés. La répartition des granulations figurées (grains d'amidon et globules protéiques) lui donna quelques indications; celles-ci, en effet, s'amassent généralement sur la face supérieure des cribles, ce qui indique un courant descendant; dans quelques cas, au contraire, comme par exemple dans l'extrémité supérieure d'un rameau, le courant est ascendant et l'accumulation des corps figurés s'effectue sur la face inférieure des cribles.

Enfin, Lecomte cherche à expliquer le mécanisme du passage des substances protéiques d'un tube à l'autre, qui avait été jusqu'alors attribué exclusivement à la diffusion. Celle-ci joue certainement un rôle important, car elle peut être facilitée, selon lui, par la différence de température que présentent les diverses parties de la plante et par le fait que la tension des tissus, toujours très grande dans le liber, pousse nécessairement les substances contenues dans les cellules vers les points où cette pression est la plus faible, c'est-à-dire vers les régions du végétal où les substances transportées doivent être utilisées. Mais, réagissant contre les tentatives d'explication purement physiques et s'appuyant sur ses propres travaux qui ont démontré que les tubes criblés sont des éléments vivants, Lecomte a été amené à faire intervenir, dans ce phénomène, les mouvements cytoplasmiques dont il a constaté l'existence.

Tels sont les résultats principaux du travail intitulé: *Contribution à l'étude du liber des Angiospermes*, qui fut l'objet de la thèse de doctorat ès-sciences de Lecomte soutenue à la Sorbonne, le 21 juillet 1889, travail fondamental, on le voit, et dont les résultats sont demeurés classiques: il n'est pas actuellement un ouvrage de botanique qui ne reproduise les figures de notre confrère. L'étude des tubes criblés a été reprise par Poirault, Perrot, Léger et Chauveaud qui n'ont fait que confirmer, dans les traits essentiels, les résultats obtenus par Lecomte et récemment l'un de mes élèves, M. Mangenot, professeur à la Faculté des Sciences de Rennes, a pu, avec le secours des techniques cytologiques modernes, reprendre certains détails décrits par Lecomte et en confirmer la rigoureuse exactitude. Rappelons, enfin, que les cytologistes s'accordent aujourd'hui pour attribuer aux cellules compagnes une grande «instabilité vacuolaire» là où Lecomte a montré l'activité particulière des mouvements du cytoplasme.

Lecomte a continué ses recherches sur ce sujet capital en l'abordant à un point de vue strictement physiologique. Les expériences de Hanstein avaient permis d'attribuer, aux tubes criblés, un rôle dans le transport de la sève élaborée. Ce savant pratiquait dans un arbre, avant le départ de la végétation, une décortication annulaire à la base d'un rameau de manière à sectionner le liber, tout en respectant les vaisseaux du bois. De la sorte, les matériaux minéraux apportés du sol, par la sève brute, continuaient à arriver aux feuilles et, en se combinant aux produits dérivés de la photosynthèse, à former de la sève élaborée, mais celle-ci, au lieu de se distribuer dans toutes les régions de l'arbre, restait localisée dans le rameau décortiqué et Hanstein constatait que celui-ci se développait beaucoup plus que les autres qui n'avaient pas subi de décortication parce que possédant plus d'aliment. Lecomte répéta l'expérience de Hanstein sur un grand nombre d'arbres et put confirmer ainsi d'une manière plus précise les résultats de ce savant. Les feuilles des rameaux décortiqués se montrèrent toujours beaucoup plus épaisses que celles des rameaux non décortiqués et

c'est ainsi que, chez le Charme, le rapport des épaisseurs des limbes atteignit $\frac{24}{11}$. Il ne se montra guère inférieur chez le Châtaignier, la Vigne et le Noyer. En outre, Lecomte a fait ressortir un fait nouveau, c'est l'accumulation considérable d'amidon dans les différents tissus du rameau situés au-dessus de la décortication et l'absence totale de ce produit dans les régions placées au-dessous de la décortication. Notre confrère toujours préoccupé par le côté pratique de la Science a trouvé de ce fait une application intéressante qui permet de préserver les bois coupés contre l'attaque des Insectes. En pratiquant une décortication annulaire du tronc, au-dessus des premières branches, quelques mois avant l'abattage, le tronc se trouve dépourvu de réserves nutritives capables de servir de nourriture aux larves d'Insectes.

Lecomte poursuivit encore dans le laboratoire de Van Tieghem d'autres recherches relatives à l'anatomie de la tige et de la feuille des Casuarinées et une étude en collaboration avec Van Tieghem où les deux botanistes montrent que les caractères anatomiques (structure du liber secondaire et canaux résinifères) des *Leitneria* se rapprochent de ceux des Diptérocarpées et non des Urticacées près desquelles certains botanistes les classaient. Les auteurs rappellent enfin, que le genre *Dydimela* rapproché des *Leitneria* par Baillon s'en éloigne d'une manière très nette par l'absence des canaux sécréteurs.

Ces recherches indiquent déjà l'orientation de Lecomte vers l'étude systématique des Phanérogames qui n'avait cessé de l'intéresser depuis son passage à l'École normale primaire de Mirecourt. Tout en travaillant chez Van Tieghem, Lecomte suivait, d'ailleurs, les excursions dirigées par Bureau, alors professeur de Phanérogamie au Muséum. Une circonstance devait rendre définitive cette orientation. En 1893, Lecomte est chargé par la Société d'Études et d'Exploitation du Congo français de parcourir la région forestière qui s'étend de Ogoué à la frontière portugaise, dans le but d'y poursuivre l'étude des plantes à caoutchouc et des essences forestières utilisables. Cette mission.

faite avec le capitaine Lamy (de la mission Foureau-Lamy) et qui dura près d'un an eût une influence décisive sur la carrière scientifique de Lecomte. Notre confrère a parlé dans ses « Titres et travaux » des fortes impressions qu'il a ressenties au cours de son long voyage. « C'est sans effort de mémoire, dit-il, que se présentent à nos yeux avec une remarquable netteté les spectacles qui nous frappèrent le plus : la rivière Loémé avec ses rives couvertes de *Papyrus* et de *Raphia* au milieu desquels apparaissent de place en place des caïmans de grande taille ; les plaines basses de Pointe noire avec leurs Palmiers et leur *Sansevieria* ; les marigots peuplés de *Lissochilus* et de Mélastomacées ; la grande forêt presque impénétrable, avec ses arbres séculaires au tronc armé de puissants contreforts et aux cimes reliées les unes aux autres par des lianes retombant en guirlandes jusqu'à terre ; sur le bord des fleuves, au milieu d'immenses prairies de *Papyrus*, des herbes plus humbles telles que les *Pistia* et les Fougères flottantes du genre *Ceratopteris* ; enfin parfois des associations moins imposantes que la forêt vierge, mais non moins intéressantes telles que la région côtière du pays de Mayomba où il nous fut donné d'admirer, dans une brousse maigre d'Euphorbiacées arborescentes, une profusion d'Orchidées épiphytes ou terrestres. »

Désormais Lecomte devient naturaliste voyageur et interrompt périodiquement son enseignement au Lycée pour parcourir tous les pays du monde. Les missions se succèdent et toutes les vacances de notre confrère y sont consacrées. En 1898, l'administration des colonies lui confie le soin d'assurer, dans nos possessions d'Amérique, l'acclimatation des arbres à Gutta-Percha recueillis à Sumatra par le pharmacien en chef Raoul, décédé à son retour de voyage : il parcourt la Martinique, la Guadeloupe, Sainte Lucie, Trinidad, Port d'Espagne.

De ces voyages successifs, Lecomte rapporte de nombreuses collections de plantes et même d'Animaux (Insectes, Poissons, Reptiles). C'est désormais à l'étude de ces collections surtout de 700 ou 800 plantes récoltées par lui au Congo français, qu'il va consacrer

une partie de son activité. Il abandonne donc le laboratoire de Van Tieghem pour celui de Bureau où il trouve dans les riches herbiers tous les éléments nécessaires pour la détermination de ces plantes. Mais le matériel rapporté lui sert non seulement à des recherches de pure systématique, mais aussi à des études anatomiques qu'il considère, d'ailleurs, comme inséparables de la systématique. Lecomte a recueilli, enfin et surtout, de ses voyages, d'inépuisables documents sur les produits végétaux des colonies: le caoutchouc, le cacao, le café, le coton, la gutta-percha et sur la culture des arbres qui les produisent. C'est là surtout ce qui alimente ses recherches, car notre confrère ne se contente pas de récolter et de déterminer les plantes, mais s'efforce en même temps d'étudier leurs propriétés afin d'en dégager les applications pratiques. Cette préoccupation est l'un des traits les plus caractéristiques de l'œuvre de Lecomte, qu'avec son sens pratique très avisé et son patriotisme de lorrain, il a toujours su diriger vers un but utilitaire, du côté de la botanique appliquée, s'attachant par dessus tout à améliorer les cultures de nos colonies et à augmenter leur rendement.

Lecomte ne s'est d'ailleurs pas borné à l'étude systématique des plantes, ni même à la botanique appliquée. Il a suivi l'exemple du botaniste hollandais Treub qui, placé à la tête du Jardin botanique de Buitenzorg, a fait d'importantes recherches sur la biologie et la physiologie des plantes de Java. Il a toujours profité de ses explorations pour étudier la physiologie des plantes exotiques dans des conditions telles qu'elles ne peuvent être réalisées dans nos laboratoires. J'ai trouvé, dans de vieux cahiers de notes jaunies par le temps, des observations inédites de Lecomte sur l'influence de l'eau sur les arbres vivant sur le bord des fleuves et des projets d'expérience en vue de rechercher le mécanisme des mouvements de *Sensitive*. Cette préoccupation d'envisager toujours le côté biologique de toute question a dominé l'œuvre de Lecomte et l'a rendue beaucoup plus vivante et plus attrayante.

C'est ainsi qu'au cours de son voyage au Congo français, Lecomte

eut l'idée de mesurer la quantité d'eau que peuvent absorber les racines de certains arbres de ces régions, expérience d'autant plus intéressante que, jusqu'alors, on n'avait guère étudié les plantes exotiques que dans les serres. Il fit couper un tronc de *Musanga Smithii* à 1^m.60 au dessus du sol, puis fit creuser en gouttières la section attenante au sol pour recueillir l'eau aspirée par la racine et qui s'écoulait par cette section. L'expérience faite en pleine saison des pluies dans une atmosphère saturée d'humidité, a permis de recueillir de 6 heures du soir à 7 heures du matin 9 litres d'eau, de 8 heures du matin à midi 2 litres 370, et de midi à 4 heures 1 litre 440. Ces quantités considérables d'eau rejetée par le tronc, en dehors de toute aspiration déterminée par l'évaporation à la surface des feuilles, dépassent tout ce qu'on avait pu constater jusqu'à ce moment. Cette curieuse expérience publiée dans nos *Comptes-rendus* fut relatée dans les journaux sous la rubrique « L'arbre fontaine ».

Lecomte s'est occupé aussi de la constitution chimique des graines de certaines plantes récoltées dans ses voyages. Dans les graines d'une Sapotacée (*Baillonella obovata*), rapportée du Congo français, il constate en collaboration avec Hébert, la présence en assez forte proportion d'une matière grasse (40 à 50% du poids, des graines décortiquées), constituée par un mélange de palmitine, de stéarine et peut-être de margarine. Dans les graines de *Coula edulis*, récoltées également dans le même pays, il fait connaître, en collaboration avec le même auteur, une matière grasse en proportion de 22% pour les graines décortiquées, et constituée par de la trioléine presque pure, premier exemple connu d'une matière grasse à un seul acide.

Dans le même ordre d'idées, on doit à Lecomte une étude approfondie sur les plantes à caoutchouc, la distribution de leurs laticifères et les procédés de coagulation des latex à caoutchouc. Etudiant l'action des alcools, monoatomiques sur le latex de *Landolphia Heudelotii*, il montre que les quantités de ces alcools, nécessaires pour coaguler le même poids de latex et pour l'amener au même état, sont d'autant plus petites que ces alcools sont plus élevés dans la série et

que leur poids moléculaire est plus grand. Ajoutons que Lecomte signale, pour la première fois, la présence constante d'une oxydase dans les latex fournis par de jeunes sujets de diverses plantes à caoutchouc.

La mission de Lecomte aux Antilles et en Guyane a fourni, enfin, à notre confrère, l'occasion de faire une étude importante sur le mode de formation du parfum de la Vanille. Par l'emploi de la teinture de Gayac sur les divers organes du Vanillier, Lecomte met en évidence l'existence constante d'une oxydase. Dans le fruit mûr, celle-ci est localisée dans le parenchyme du péricarpe, mais manque à peu près dans le pédoncule qui ne forme que très peu de vanilline. La proportion de l'oxydase est en rapport avec la quantité de parfum produite: c'est ainsi que les vanilles les plus estimées (Mexique, Réunion etc.) contiennent l'oxydase en forte proportion, tandis que les vanilles médiocres (Tahiti, Guadeloupe etc.) n'en ont que très peu. En dehors de cette oxydase, le suc extrait de Vanillier renferme une autre diastase susceptible d'hydrolyser l'amidon. La présence simultanée de ces deux diastases, l'une hydrolysante, l'autre oxydante, paraît liée à la production de la vanilline et Lecomte est amené à admettre que la diastase hydrolysante convertirait la coniférine naissante en glucose et alcool coniférilique. La présence du glucose est, en effet, constante dans la vanille. D'autre part, l'alcool coniférilique serait transformé en vanilline par l'action de l'oxydase.

L'anatomie occupe une notable part dans l'activité de Lecomte et ses voyages lui donnent l'occasion de réaliser dans cet ordre d'idées des observations de grande importance. Parmi celles-ci, l'une des plus intéressantes est celle qu'il fait sur la fleur d'une nouvelle Balanophoracée rapportée du Congo français: *Thonningia sessilis*. Les Balanophoracées sont des plantes dépourvues de chlorophylle et qui, par suite de leur vie parasitaire, ont subi une régression dans leur organisation, mais ce phénomène n'est nulle part aussi accentué que dans cette curieuse espèce: les fleurs mâles et les fleurs femelles sont rassemblées dans un même capitule: chacune des premières est

réduite à une écaille portant un certain nombre de sacs polliniques irrégulièrement disposés. Les fleurs femelles sont plus compliquées quoique très réduites: il n'y existe pas d'ovaire proprement dit et pas d'ovule: le sac embryonnaire se développe dans un tissu non différencié qui se trouve enveloppé par le perianthe: c'est le premier exemple signalé d'une telle réduction dans l'organisation d'une fleur.

Je citerai aussi l'étude non moins importante de notre confrère sur la formation du pollen chez les Anonacées. Lecomte montre que, chez *Parkia auriculata* et certaines espèces de *Loranthus*, chaque masse de cellules-mères se trouve dissociée en 8 ou 10 groupes disposés en série linéaire et séparés les uns des autres par du parenchyme. Chaque groupe fournissant 16 grains de pollen doit être constitué, au début par 4 cellules-mères. Dans *Xylopia æthiopica* du Congo français, la dissociation est encore plus avancée, car les cellules-mères sont isolées et disposées dans chaque anthère en 4 séries longitudinales de telle sorte que chaque cellule-mère donnant naissance à 4 grains de pollen, ceux-ci se trouvent par tétrades distinctes séparées très nettement les unes des autres par du parenchyme. Chacune des cellules-mères est d'ailleurs entourée d'une assise nourricière très nette qui se résorbe pendant la période d'accroissement des grains de pollen.

Mais Lecomte s'attache surtout à l'étude de l'amélioration de la culture coloniale. Il s'y consacre avec une activité prodigieuse qui nous étonne, si l'on songe que son service au Lycée Saint-Louis occupait une grande partie de ses journées et qu'à partir de 1904 il avait été chargé de l'importante fonction de préparer les élèves des Lycées Saint-Louis et Henri IV au concours de l'Institut agronomique. «Mes voyages dans les colonies françaises et étrangères, dit-il, nous avaient fait toucher du doigt l'infériorité manifeste de nos possessions au point de vue agricole. Dans la mesure de nos forces nous avons tenté d'apporter le remède qui était en notre pouvoir.»

C'est dans ce but qu'il entreprend d'écrire une série d'ouvrages sur les principales cultures coloniales, dans lesquels il met en relief

les richesses de nos colonies et l'usage que l'on pourrait en faire en augmentant leur rendement par une culture méthodique. Il devient l'apôtre du développement agricole et industriel de nos colonies.

En 1897, les éditeurs G. Carré et E. Naud ont l'idée de créer une bibliothèque coloniale que Lecomte inaugure par un livre écrit en collaboration avec C. Chalot, directeur du jardin d'essai de Libreville: *Le Cacaoyer et sa culture*, qui fut considéré comme le vade-mecum du producteur de cacao. Deux ans après (1899), il fait paraître dans la même collection deux autres volumes. L'un intitulé: «*Le café, monographie, culture, manipulations et production*», livre précieux qu'en présentant à ses collègues un membre de la chambre d'Agriculture de Saïgon a pu qualifier de «bréviaire du producteur de Café». L'autre: *Les arbres à Gutta-Percha, leur culture*, dans lequel il expose les résultats de sa mission aux Antilles et en Guyane et montre la possibilité de la culture des arbres à gutta dans des sols jusqu'ici délaissés de nos colonies.

En 1900, notre confrère écrit dans la même collection: *Le coton, monographie, culture, histoire économique*, où il met en relief les documents qu'il a recueillis sur cette question dans sa mission en Egypte. Ce livre remarquable lui a valu le prix Rossi à l'Académie des Sciences morales et politiques à la suite d'un rapport élogieux de Levasseur. Je ne puis mieux faire que de reproduire ici l'éloge qu'en fit le président de l'Académie, qui était alors Arthur Déjardin. «L'Académie, dit-il, ayant à décerner le prix Rossi d'une valeur de 4000 francs, offrait aux savants un sujet théorique, mais d'une grande importance: l'histoire économique du coton. Elle décerne le prix à M. H. Lecomte, Docteur ès Sciences, professeur au Lycée Saint-Louis, et se félicite d'avoir provoqué l'éclosion d'un livre réellement instructif qui manquait à notre bibliothèque économique. L'auteur, étudiant d'abord la production, passe complètement en revue les conditions dans lesquelles est pratiquée la culture du Coton: les Etats-Unis, l'empire des Indes, la Chine avec la Corée, quatre ré-

gions qui fournissent environ 14/15 de la récolte totale; à leur suite l'Asie centrale, le Brésil, la Turquie, la Perse etc. . . Il décrit dans une deuxième partie l'industrie cotonnière et particulièrement l'outillage de la fabrication depuis les mèches à la chandelle et la bonneterie du XIV^e siècle jusqu'au métier à filer continu dit métier américain et au métier à tisser Northesop récent des ateliers de MM. Draper. Il suit les progrès de cette industrie non seulement en Angleterre où l'exportation du coton a dépassé l'année dernière 1 milliard 1/8 de francs, mais encore dans les pays rivaux, les Etats-Unis, l'Inde et le Japon. La France hélas n'est qu'au septième rang après l'Allemagne, la Belgique et le Canada. Votre section d'économie politique a mis en relief, dans un beau rapport, les principales qualités du mémoire couronné: la clarté, le sens pratique, la richesse des renseignements statistiques, la compétence avec laquelle M. Lecomte parle de l'outillage et de son influence sur la production».

La même année, paraît encore, de Lecomte, un livre écrit dans la bibliothèque coloniale A. Challamel: *Les productions agricoles et forestières de nos colonies*, travail publié sous les soins du Ministère des colonies pour l'Exposition de 1900.

En 1901, notre confrère écrit en collaboration avec Chalot, dans la bibliothèque de culture coloniale de E. Naud: *Le Vanillier: monographie et culture*. Préparation et commerce de la vanille. Je reproduirai ici ce que disent les auteurs de ce livre dans leur préface et qui met en lumière l'idée directrice qu'a suivie Lecomte dans la série des livres que je viens de citer: « L'avenir économique de nos colonies, disent-ils, est entièrement lié au développement des entreprises agricoles, car celles-ci peuvent seules fournir aux indigènes un travail régulier et aux commerçants les éléments d'un trafic durable ».

En 1906, Lecomte publie: *Le coton en Egypte: monographie, culture, préparation, exportation*, où il expose les résultats de sa mission en Egypte et montre la possibilité de cultiver le Cotonnier dans nos colonies. On doit encore à Lecomte un opuscule: *La culture de l'Ara-*

chide en Egypte, écrit également à la suite de sa mission dans ce pays.

Dans cette série de livres Lecomte a décrit les caractères botaniques des plantes productrices, esquissé leur histoire à travers les âges jusqu'à la culture moderne et les systèmes employés pour leurs plantations avec des statistiques sur le mouvement d'affaires auquel elles donnent lieu. Ces livres ont rendu les plus grands services aux agriculteurs coloniaux auxquels ils étaient destinés.

Lecomte a publié aussi un livre intitulé: *Les Textiles végétaux, leur examen microchimique* (Encyclopédie des aides-mémoires de Gauthier-Villars), qui est le complément pratique de ses premières études sur le liber.

Notre confrère s'est occupé en même temps des bois industriels. Au cours de ses voyages, surtout à Fernand Vay, il a pu faire transporter des bois volumineux jusqu'à la côte et rapporter cent billes de bois différents dont quelques-uns constituent des bois de construction et d'ébénisterie. Lecomte a exposé le résultat de ses études sur ces Bois dans le *Bulletin du Muséum* (1903). Nous verrons plus loin que la question du bois a continué à l'intéresser jusqu'à la fin de sa carrière et qu'il y consacra plus tard de très importants travaux.

Lecomte avait fondé, en 1897, une *Revue des cultures coloniales*, destinée à créer un lien efficace, entre les Agronomes et les Botanistes de la métropole, d'une part, et les planteurs isolés de nos colonies, de l'autre, afin de renseigner ces derniers sur les moyens de culture. Il a consacré enfin de nombreux articles dans cette Revue, ainsi que dans d'autres périodiques. *Revue générale des Sciences, Revue coloniale, Revue de Viticulture, Annales de la Science agronomique, Journal d'agriculture tropicale, Bulletin de la Société de géographie* etc.) à diverses productions coloniales

Mais cela ne suffit pas à occuper son activité inlassable. Lecomte fait en même temps une série de conférences sur les mêmes sujets. Au cours de l'année 1897-1898, il assure à l'Union coloniale française, à la Sorbonne, un enseignement de productions coloniales où il

traite les questions de sa compétence: le Cacaoyer, le cacao, le Caféier, le café, le thé, la vanille, les plantes à caoutchouc.

Au cours de ses explorations, Lecomte s'était attaché à visiter les jardins botaniques coloniaux et avait pu se rendre compte de leur grande efficacité dans les progrès de la culture coloniale. En 1899, il consacra une conférence sur ce sujet à la Société de géographie coloniale. Dans cette conférence, il passe en revue l'organisation des jardins qu'il a visités: Basse-Terre (Guadeloupe), Saint-Pierre, (Martinique), Port d'Espagne (Trinidad), Demerari (Guyane anglaise) et Cayenne (Guyane française). Il insiste sur le soin que les Anglais ont apporté à l'organisation de leurs jardins coloniaux. Ceux-ci sont, en effet, tous en liaison et dépendent de l'administration du Jardin Royal de Kew, près de Londres. Il disposent enfin d'un budget considérable. Nos jardins coloniaux, n'ont, au contraire, aucun rapport, ni entre eux, ni avec l'administration centrale; ils ne possèdent que des ressources insuffisantes et ne peuvent avoir qu'une action très limitée sur le développement de l'agriculture de nos colonies. Lecomte conclut en demandant que nos efforts s'orientent vers l'exploitation agricole de nos colonies par la création de jardins d'essais bien outillés. Cette conférence publiée dans le *Bulletin de la Société de géographie coloniale* eût une heureuse influence: elle décida le Ministère des Colonies à créer une commission en vue d'étudier cette question, qui devint plus tard le Conseil de perfectionnement des jardins coloniaux, et dont notre confrère fut appelé à faire partie.

Lecomte continua d'ailleurs à porter toute son attention sur cette question et, au cours de sa dernière mission en Indo-Chine dont je parlerai plus loin, il tint à visiter le célèbre Jardin de Buitenzorg à Java, ainsi que les jardins de Tokyo et de Nikko au Japon.

Dans une conférence faite en 1904, à la Société des Amis de l'Université, Lecomte s'efforce encore de montrer la nécessité de cultiver dans nos colonies le Caoutchouc, le Caféier, le Cacaoyer et le Cotonnier ce qui nous fournirait le moyen de produire nous-mêmes ce que nous demandons à l'Etranger pour de grosses sommes d'argent.

J'ai tenu à insister sur cette partie importante de l'œuvre de Lecomte parce qu'elle montre le rôle considérable que notre confrère a joué dans la connaissance de nos richesses coloniales agricoles et dans leur utilisation. Cette œuvre, à laquelle Lecomte a consacré pendant de longues années tous ses efforts avec tant de ténacité, restera l'un de ses principaux mérites. Elle lui a valu d'être nommé conseil technique du Ministère des Colonies (1896-1898), membre du comité de participation du Ministère des Colonies à l'Exposition internationale de 1900 où il fût récompensé par une médaille d'or, et enfin d'appartenir beaucoup plus tard au Conseil supérieur des Colonies.

J'ajouterai qu'en dehors de ses travaux personnels si nombreux, Lecomte a toujours apporté le plus grand soin à ses fonctions de professeur de Lycée et qu'il a édité chez Masson deux livres à l'usage des élèves de l'Enseignement secondaire: « Notions de Botanique » et « Anatomie et Physiologie végétales » qui sont des modèles de clarté et de concision et qui ont été l'objet de plusieurs éditions.

Lecomte était déjà très connu dans le monde scientifique et ses belles recherches sur les productions végétales de nos colonies le désignaient depuis longtemps à une chaire au Muséum, où Edmond Perrier désireux d'établir un lien entre cet Etablissement et les Colonies, avait déjà créé pour lui un laboratoire de Productions coloniales rattaché à l'École des Hautes Etudes et dont il était directeur. Dès 1901, il avait été question de lui pour la succession de Maxime Cornu à la chaire de culture. En 1904, son nom fût de nouveau prononcé, lorsqu'il s'agit de la transformation de la Chaire de Chimie agricole laissée vacante par le décès de Dehérain, et un mouvement s'était produit en faveur de la création d'une Chaire de Culture coloniale qui lui aurait été affectée, mais le Muséum se décida finalement pour une chaire de Cryptogamie dont la nécessité était plus urgente et qui fût confiée à notre éminent confrère Mangin. En 1906, la Chaire de Phanérogamie devenait vacante par suite de la retraite de Ed. Bureau: Lecomte, qui depuis longtemps fréquentait le laboratoire et les collections rattachées à celui-ci et connaissait tous les besoins du

service, était particulièrement indiqué pour cette Chaire à laquelle il fût désigné. Il quitta alors son enseignement aux Lycées Saint-Louis et Henri IV qu'il avait assuré pendant vingt-deux ans et pût désormais se consacrer uniquement aux recherches scientifiques qu'il avait poursuivies jusque-là avec une si grande énergie, malgré les incessantes entraves de ses fonctions de professeur de Lycée. Ainsi le petit instituteur vosgien, après avoir franchi l'enseignement secondaire, devenait par son labeur opiniâtre professeur dans l'un des Etablissements les plus élevés de l'Enseignement supérieur.

Dès lors, sa prodigieuse activité ne fit que s'accroître, mais l'objet de sa chaire modifia le sens de ses travaux scientifiques et de ses préoccupations qui devaient être dirigées désormais exclusivement du côté de l'étude de la classification des Phanérogames et de l'enrichissement de nos collections nationales. La tâche était très lourde, car Lecomte se trouvait placé à la tête d'un des services les plus importants du Muséum, pourvu d'une collection d'une valeur inestimable, mais mal organisé, installé dans des locaux défectueux et secondé par un personnel insuffisant. Il avait donc à faire non seulement œuvre de Savant et de Professeur, mais aussi et surtout d'Administrateur.

Au moment où il entrait dans sa nouvelle fonction, Lecomte était âgé de cinquante ans. Il avait derrière lui un long passé pendant lequel il s'était trempé dans les études de biologie. Sa haute culture, portant à la fois sur les sciences physiques et sur les sciences naturelles, qu'il avait acquise à Nancy; son long séjour au laboratoire de Van Tieghem et l'influence du maître illustre, fondateur de la biologie végétale en France et dont il conserva toute sa vie l'empreinte; ses premiers travaux qui avaient eu pour objet une question fondamentale d'histophysiologie, tout l'avait orienté du côté de la biologie où l'avaient entretenu les nécessités de ses fonctions aux Lycées Saint-Louis et Henri IV comportant l'anatomie et la physiologie des Végétaux et des Animaux. Ses herborisations commencées dès sa première jeunesse à l'Ecole normale de Mirecourt, puis à Nancy, sous la direction de Lemonnier, et à Paris, sous celle de Bu-

reau, ainsi que sa fréquentation des herbiers du Muséum avaient fait de lui un systématiste très expérimenté. Il avait acquis, en outre, au cours de ses longs voyages à travers le monde, une connaissance approfondie des plantes, de leur mode de vie, de leurs adaptations et, avec son sens pratique qui le poussait à faire une œuvre utile à son pays, il s'était surtout intéressé aux questions de productions agricoles de nos colonies dont il était devenu le spécialiste le plus autorisé de son époque.

Toutes ces conditions étaient favorables au rôle qu'il devait jouer à la tête de son nouveau service. Si la systématique qui consiste à procéder à l'inventaire des plantes et à leur classification dans un ordre rationnel, c'est-à-dire d'après les affinités qu'elles présentent entre elles, est une partie essentielle et indispensable de la botanique, il n'en est pas moins vrai que, lorsqu'elle se réduit à cataloguer les plantes desséchées dans des herbiers d'après des caractères exclusivement tirés de leurs formes extérieures, sans se soucier de leur structure interne, des fonctions de leurs organes et de leur mode de vie, elle nous apparaît comme une science quelque peu ingrate. Elle passe à côté de la vie, sans jamais pénétrer les phénomènes qui la caractérise: elle apporte une base nécessaire aux travaux de biologie, mais en elle-même, elle n'est pas une fin. « La Science vraie n'existe que lorsque l'homme est arrivé à prévoir exactement les phénomènes de la nature et à les maîtriser. La constatation et le classement des corps ou des phénomènes naturels ne constituent point la science complète », a dit très justement Claude Bernard, dans son Introduction à la Médecine expérimentale... Ce serait une illusion du zoologiste et du botaniste que de croire qu'ils connaissent les animaux et les végétaux parce qu'ils les ont dénommés, catalogués, disséqués et renfermés dans un musée, après les avoir empaillés, préparés ou desséchés. » Jamais Lecomte n'a été dupe de cette illusion.

La botanique systématique nous apparaît sous un aspect plus inté-

ressant, si, au lieu de procéder à une classification basée exclusivement sur des caractères de morphologie externe, on fait intervenir des caractères plus profonds, tirés de la structure interne ou du chimisme des végétaux, et si l'on procède à la comparaison des plantes actuelles avec les plantes anciennes, afin d'obtenir des données phylogénétiques. Elle devient plus attrayante, enfin, si l'on cherche à connaître les conditions de la vie des plantes et surtout si l'on étudie leurs propriétés, leur usage et la manière de les cultiver. Elle devient alors une fin, car elle a une utilité pratique incontestable. C'est de cette manière, nous l'avons dit, que Lecomte l'a conçue. Fidèle aux idées de Van Tieghem, il avait des vues plus larges que la plupart des systématiciens de son époque. Il faisait constamment intervenir dans la classification, les caractères histologiques des plantes et avait toujours le souci d'envisager toute question du point de vue biologique. En outre, l'étude des divers types de plantes et leur classement n'était pas pour lui un but suffisant: il avait toujours en vue, comme je l'ai dit, les propriétés des plantes et les applications qu'on pouvait en retirer. Ce sont les deux tendances qui n'ont jamais cessé de diriger tous les efforts de Lecomte et c'est ce qu'il souligne plusieurs fois dans ses *Titres et Travaux* (1906): «Le microscope doit devenir, dit-il, l'un des instruments de travail du botaniste descripteur et, si on doit regarder comme un botaniste incomplet celui qui a négligé l'étude des formes végétales en elles mêmes, on peut tenir pour tout aussi incomplet celui qui ignore les détails de la vie et de l'organisation des plantes.... Enfin, on nous permettra d'ajouter que la Science ne peut pas déroger en signalant l'utilité des objets qu'elle soumet à l'étude». Il y revient en 1917: «Dans tous nos travaux de Botanique descriptive, dit-il, en particulier dans nos *Lauracées de Chine et d'Indochine* et dans nos diverses publications sur les *Loranthacées*, les *Balanophoracées* et les *Sapotacées*, nous avons eu le soin de faire intervenir les caractères anatomiques à la place qui leur revient, car s'ils sont d'un intérêt pratique négligeable pour la détermination des plantes à la campagne, ils peuvent, au contraire, comme

Van Tieghem l'a si bien montré, acquérir une importance exceptionnelle et une valeur de premier ordre pour la détermination des groupes et la recherche de leurs affinités, ce qui est, en somme, la raison d'être de toute œuvre de classification. Enfin, on nous permettra d'ajouter que dans notre enseignement du Muséum, qui a pour objet principal la morphologie comparée et la classification des Phanérogames, nous nous efforçons tout spécialement d'attirer l'attention de nos auditeurs sur les divers phénomènes d'adaptation des organes, sur les problèmes multiples que soulève la distribution des plantes sur le globe et enfin sur les faits si intéressants et si variés de la biologie florale inséparable de la connaissance des plantes et cependant si généralement méconnue chez nous.» «Si la botanique systématique, dit-il encore, comportait simplement la supputation des caractères morphologiques externes dans un but exclusif et limité de classification, il est clair qu'elle constituerait déjà une branche importante de la Science des végétaux, puisque la classification, en permettant des vues d'ensemble sur le règne végétal, devient un chapitre de la philosophie naturelle.

Mais nous avons l'intime conviction que le cadre ainsi conçu peut être utilement élargi. En effet, la botanique systématique doit non seulement traiter des Végétaux actuels, mais aussi des affinités que ces derniers présentent entre eux, d'une part, et avec le monde des Végétaux éteints, d'autre part. Il en est de même des problèmes variés relatifs à la distribution des Végétaux sur le globe, des adaptations diverses produites par les influences du milieu et enfin des multiples problèmes de Biologie végétale dont la connaissance relève à la fois de la biologie générale et de la classification».

Lecomte fait remarquer, d'autre part, l'intérêt de l'étude des applications des Végétaux; «Les multiples applications des plantes ont dit-il, largement retenu notre attention et occupé plusieurs années de notre activité. C'est à nos yeux un chapitre spécialement intéressant de l'histoire des Végétaux. On soutiendrait difficilement, en effet, que l'horticulture et la sylviculture sont indépendantes de la bo-

tanique alors que tous les jours ces deux catégories de Sciences se demandent en réalité un concours effectif et se prêtent un multiple appui.... Il est incontestable que pour les mêmes raisons les progrès de l'agriculture sont, dans une certaine mesure, solidaires de ceux de la botanique: et pour le démontrer il suffirait de citer par exemple les expériences de sélection qui ont pris depuis un peu plus d'un demi-siècle tant d'importance et qui ont imprimé à la grande culture une nouvelle et puissante impulsion. Que le botaniste réserve une part de son intérêt aux applications diverses des plantes ou aux diverses sciences étroitement liées à la botanique, rien ne nous paraît donc plus logique et plus naturel».

Devenu professeur de Phanérogamie au Muséum, Lecomte n'abandonne pas les recherches anatomiques par lesquelles il avait commencé sa carrière scientifique et, dans ses travaux dans cette voie, il ne néglige jamais le côté biologique, c'est-à-dire le lien entre l'organe et sa fonction.

Parmi les recherches poursuivies par notre confrère dans cet ordre d'idées, l'une des plus importantes est celle qui porte sur les articulations des pédicelles floraux qu'il étudie dans 120 familles. Ces articulations se manifestent par l'existence d'un étranglement annulaire transversal qui sépare nettement deux parties très distinctes des pédicelles: l'une tenant au pédoncule, l'autre à la fleur; la première offre la structure d'un rameau ordinaire, la seconde s'en éloigne. Toutes les fleurs à pédicelle articulé ne tombent jamais par pièce, mais se détachent d'un seul coup au niveau de l'articulation, ce qui montre bien que la partie sus-articulaire appartient à la fleur elle-même. En outre, et c'est là le point intéressant, chez les plantes à fleurs unisexuées, il arrive que les fleurs mâles sont articulées et se détachent plus facilement, ce qui est avantageux pour la dissémination du pollen; les fleurs femelles, au contraire, manquent d'articulations ou n'en ont que d'à peine visibles.

Mais Lecomte ne se borne pas à cette étude purement anatomique: il recherche le rôle de la chute des fleurs qui s'explique précisément

par la présence de ces articulations. Il montre que telles que les mâles de certains animaux dont la vie est éphémère et qui disparaissent aussitôt après avoir rempli leur rôle physiologique, les fleurs unisexuées à étamines nombreuses se détachent automatiquement et tombent après avoir produit et disséminé leur pollen. La chute des fleurs mâles est donc fréquente après la maturation et favorise la dissémination du pollen. D'autre part, un certain nombre de fleurs hermaphrodites arrêtées dans leur évolution par des causes diverses se comportent de même. Dans des expériences d'hybridation, Lecomte constate enfin, que les fleurs non fécondées tombent comme leurs voisines non pollinisées, tandis que, lorsque la fécondation réussit, la fleur reste attachée au pédoncule et le fruit se forme normalement.

Lecomte s'efforce, en outre, d'expliquer le mécanisme de la rupture du pédicelle floral: celle-ci est en relation directe avec l'articulation au niveau de laquelle se produit toujours et exclusivement la séparation. Elle a lieu la nuit et notre confrère l'attribue au ralentissement de la transpiration et à l'accumulation de l'eau dans la fleur: cette dernière agrandit, déforme et sépare partiellement les cellules à membrane mince de la zone articulaire. Il suffit alors de la moindre cause externe pour faire tomber la fleur.

Lecomte a consacré également un important mémoire au tubercule des Balanophoracées. Ces plantes des pays tropicaux, dépourvues de chlorophylle et vivant en parasites, ont leur appareil végétatif réduit à un rhizome fixé sur les racines de leur hôte et dont s'élèvent, au-dessus du sol, des tiges courtes portant des capitules innombrables. Notre confrère arrive à la conclusion que le tubercule n'est pas propre au parasite et ne constitue pas un rhizome polystélisque prenant naissance par un suçoir en un point de la racine hospitalière; c'est, selon lui, un organe complexe comprenant des ramifications de la racine hôte et, autour de cette première partie, un parenchyme appartenant en propre au parasite et donnant naissance par voie endogène à l'axe florifère.

Nous citerons encore une étude de Lecomte sur la curieuse constitution des graines de *Musa*, où il montre que l'opercule est formé par un développement spécial de la primine qui explique la persistance dans chaque ovule du canal microphylaire et la présence d'un organe annexe issu d'un ovule avorté et développé dans la région chalazienne de l'ovule fertile. Cet organe renferme des substances tannifères qui paraissent nécessaires à leur germination, car celle-ci ne se produit pas lorsque la graine est privée expérimentalement de ces substances spéciales.

Lecomte a entrepris aussi, après sa nomination au Muséum, une série d'études moins importantes sur la constitution des fruits de *Musa*, sur les processus de dissémination des fruits et des graines chez les *Eriocaulon*, sur la constitution de la fleur et du fruit de *Nepenthes*, sur la structure de la feuille d'un *Coripha* de l'Indo-Chine, sur celle de la graine des Thyméléacées, sur les laticifères de la graine de *Landolphia*, sur l'anatomie des Sapotacées etc., que nous ne ferons que mentionner.

Mais ces préoccupations d'ordre anatomique ou biologique ne font pas négliger à Lecomte l'obligation imposée par ses nouvelles fonctions d'enrichir les collections rattachées à son service. Désormais, il s'occupe de plus en plus de la classification des Végétaux et de la géographie botanique. Mais là encore, il ne se contente pas de l'étude aride des plantes conservées dans les herbiers, il va, lui-même les récolter dans le milieu où elles vivent et, voyageur infatigable, il continue ses explorations. « Dans l'état actuel de nos connaissances, dit-il, la flore spéciale d'une contrée limitée ne représente qu'une faible partie du monde végétal connu. Le naturaliste désireux de se faire une idée d'ensemble ne doit pas se borner à la connaissance de quelques représentants éloignés de la flore tropicale qui végètent péniblement dans nos serres ou des fragments insuffisants contenus dans nos herbiers. Seuls les voyages en diverses parties du globe sont capables de mettre, sous les yeux des botanistes, le monde si varié des plantes et de leur faire connaître les di-

vers caractères que provoquent les conditions du milieu. Les voyages sont pour le naturaliste et plus spécialement pour le botaniste un attrait tout particulier et sans cesse renouvelé. Ils ne sont pas seulement, comme pour les autres personnes, une occupation intéressante par laquelle on récrée les yeux de spectacles toujours nouveaux: le naturaliste voyageur a son attention constamment éveillée, ses facultés d'observation sans cesse en activité; sur son chemin tout le retient, tout l'intéresse, tout sollicite son examen: les journées s'écoulent invariablement trop courtes, même quand, pour ses compagnons de route, elles paraissent démesurément longues. De tous ses voyages, le naturaliste rapporte non seulement une moisson de souvenirs, mais une multitude de connaissances nouvelles et toujours des collections intéressantes».

En 1911, Lecomte obtient du Ministère de l'Instruction publique une mission en Indo-Chine dans le but de compléter les collections botaniques du Muséum par l'élaboration d'une Flore générale de l'Indo-Chine, commencée trente cinq ans auparavant par le botaniste Pierre, mais restée inachevée, et aussi de rechercher, dans le pays, des collaborateurs volontaires susceptibles de poursuivre des récoltes pour le Muséum en divers points de la colonie. Il entreprend ce long voyage (1911-1912) en compagnie de Finet, associé au Muséum. Les deux voyageurs traversent l'Autriche, la Sibérie, le Japon, Java et s'arrêtent sur leur chemin pour visiter les différents jardins coloniaux et en particulier le célèbre jardin de Buitenzorg et ceux du Japon (Tokyo, Nikko).

Lecomte rapporta, de ce voyage, une importante collection composée de plusieurs milliers de plantes parmi lesquelles un très grand nombre d'espèces nouvelles et, dont l'étude a presque entièrement occupé la fin de sa carrière scientifique. Cette étude lui a permis de réaliser le but de sa mission, c'est-à-dire d'élaborer une Flore générale de l'Indo-Chine, analogue à celle que les Anglais possèdent pour l'Inde et pour Ceylan et destinée à servir de base à l'exploitation agricole et forestière. Pour cette œuvre considérable, qui fait le

plus grand honneur à la Science française, il s'adjoignit le concours de plusieurs collaborateurs tels que Finet, de Boissieu, MM. Guérin et Dop, se réservant lui-même l'étude des 24 familles suivantes: Anacardiacees, Lauracees, Ochnacees, Sapindacees, Simaroubacees, Myristicacees, Monimiacees, Protéacees, Népenthacees, Aristolochiacees, Sabiacees Connaracees, Eriocaulonacees, Thyméléacees, Santalacees, Loranthacees, Chlorantacees, Acéracees, Irvingiacees, Balanophoracees, qui ont fait l'objet d'études remarquables de sa part et dont quelques-unes lui ont fourni les éléments de ses recherches anatomiques mentionnées précédemment. Ces recherches l'ont placé au premier rang parmi les Botanistes systématiciens de notre époque.

Le premier volume de cette Flore fut récompensé à notre Académie par le prix Gay. Il me paraît intéressant de reproduire ici une partie du long rapport fait à ce sujet par Edmond Perrier parce qu'elle résume, dans ses traits essentiels, l'œuvre systématique et coloniale de Lecomte: «L'Académie des Sciences, pour le prix Gay à décerner en 1915, avait mis au concours l'Etude de la répartition des végétaux en Indo-Chine. Il est difficile de répondre d'une façon plus parfaite à ce programme que ne l'a fait M. Lecomte». Après avoir exposé longuement les idées directrices de notre confrère sur la nécessité d'organiser un service de naturalistes pour étudier la faune et la flore de nos colonies, dans le but d'en retirer des applications pratiques, et l'opportunité de confier ce soin au Muséum national d'histoire naturelle, M. Ed. Perrier s'exprime ainsi, «M. Lecomte a fait lui-même, ce qui est la meilleure manière d'opérer, la démonstration expérimentale de la justesse de ces vues. Nous avons un empire colonial qui comprend l'Algérie, la Tunisie, le Maroc, l'Afrique occidentale, l'Afrique équatoriale, l'île de Madagascar, l'île de la Réunion, la Martinique, la Guadeloupe, la Guyane, l'île de Tahiti, la Nouvelle Calédonie etc.. Ce vaste domaine en dehors des mines, peut être considéré comme capable de fournir à la métropole soit spontanément, soit par l'élevage ou la culture, toutes les productions naturelles, animales ou végétales dont elle peut avoir besoin et

les ressources qu'on peut en tirer sont loin d'être encore entièrement connues. L'étude méthodique et complète de toutes leurs richesses, dont un grand nombre sont certainement insoupçonnées et peuvent même être cachées dans des plantes ou des animaux encore incomplètement étudiés, ne peut être que l'œuvre de naturalistes spécialement compétents ayant à leur disposition des collections aussi complètes que possible et d'établissements qui possèdent, outre des collections, des laboratoires propres à faire toutes les expériences que peut susciter l'étude de la vie ou même des forces naturelles. Le Muséum national d'histoire naturelle a été organisé dans ce but.

C'est en s'inspirant de ces idées générales que M. Lecomte s'est proposé de faire l'inventaire exact et complet des productions végétales spontanées de nos colonies, productions qui déjà en 1898 donnaient lieu à des exportations s'élevant au chiffre de 12.681.500 francs contre 17.488.000 francs pour l'ensemble des autres productions. M. Lecomte s'est attaqué d'abord à l'Indo-Chine dont les exportations s'élevaient en 1898 à dix millions. Dans cette direction, les efforts isolés ou incoordonnés sont voués à un avortement certain. Il est impossible à un homme de réunir et d'étudier, quelles que soient sa vaillance et son expérience, la flore d'une région aussi vaste que l'Indo-Chine; il est nécessaire de faire appel, pour cela, au concours de nombreux collaborateurs entre lesquels le travail doit être méthodiquement réparti, les uns recueillant sur place les matériaux, les autres les étudiant au laboratoire. Un homme, M. L. Pierre l'avait essayé pour la flore forestière c'est-à-dire pour les arbres de la Cochinchine; il y a consacré trente ans de sa vie, a publié 400 planches in-folio et n'a réussi à faire connaître que le tiers environ des arbres qu'il avait à décrire.

M. Lecomte a su organiser les choses tout autrement: il s'est proposé de publier un ouvrage de format modeste, in 8°, pourvu de clefs analytiques, permettant d'arriver au nom des plantes facilement sans avoir besoin de luxueuses figures; il s'est assuré la collaboration de botanistes de carrière entre lesquels il a partagé le travail;

mais voulant connaître par lui-même les régions les moins explorées parmi celles dont il avait à faire connaître la flore, il a entrepris, accompagné par un éminent botaniste, M. Achille Finet, mort depuis, de les visiter en détail en botaniste herborisant. Il a visité successivement le Tonkin, le Sud et le centre de l'Annam, la Cochinchine et le Cambodge, recueillant partout les informations les plus précises non seulement sur la flore, mais aussi sur les industries souvent fort intéressantes auxquels les productions végétales ont donné naissance.

Dans ce long et fructueux voyage, M. Lecomte a réuni et complété les matériaux nombreux déjà réunis dans les collections du Muséum. Plus de 2000 plantes ont été rapportées de ce voyage. Il n'a pas manqué d'ailleurs de former sur place des correspondants qui se font un honneur de compléter ces séries.

Ainsi outillé, M. Lecomte a pu commencer et acheminer vers une conclusion rapide la flore de l'Indo-Chine dont un volume a déjà paru et dont les autres sont amorcés. L'œuvre qu'il a entreprise était appréciée à ce point que M. Achille Finet, mort récemment, a légué au service de M. Lecomte une somme de 600000 francs pour en assurer l'achèvement. La flore de l'Indo-Chine comprendra sept volumes tous amorcés: l'un d'eux de 1670 pages est déjà complet. Pour son compte, M. Lecomte y a décrit 19 familles sans compter les publications qu'il a faites dans les Nouvelles Archives du Muséum.

A cette publication, M. Lecomte a ajouté un recueil périodique les *Notulæ systematicæ* où sont décrites, à mesure qu'elles sont caractérisées, des espèces nouvellement découvertes. Il n'est pas douteux que cette belle œuvre destinée à nous faire connaître le contenu d'herbiers sans rivaux, soit menée à bonne fin. Elle mérite toutes les récompenses de l'Académie».

Lecomte, avec un louable désintéressement, a affecté sur la somme de 1500 francs qui lui avait été accordée, 700 francs à des œuvres d'assistance et 800 francs à la continuation de la Flore générale de l'Indo-Chine.

Pendant son passage au Muséum, notre confrère a occupé en même temps une partie de son activité à l'étude des bois. En 1920, il publie un très bel atlas des bois de l'Indo-Chine où il étudie 125 variétés d'échantillons de l'Indo-Chine rapportés par M. A. Chevalier. Cet atlas donne une description précise permettant de déterminer les arbres, indique les caractères fournissant le moyen de reconnaître les principaux bois et les substitutions possibles. Pour chaque bois, l'atlas comprend deux microphotographies reproduisant une section transversale et une section longitudinale tangentielle parallèle à la surface du tronc. Il comprend 180 bois et 860 microphotographies. Lecomte consacre un autre atlas aux bois de Madagascar, avec 32 planches de microphotographies se rapportant à 64 espèces de bois et 42 photographies des espèces les plus caractéristiques de la forêt des moyennes altitudes de Madagascar. Il y insiste sur l'importance pratique qui s'attache à la structure des bois dont on peut déduire les emplois auxquels ils sont susceptibles d'être affectés.

Lecomte a été également un merveilleux professeur qui a su s'adapter aux nécessités de son enseignement et tous ceux qui ont suivi ses leçons en ont conservé un souvenir inoubliable.

Enfin, il a su faire œuvre d'administrateur en prenant une part énorme dans l'organisation actuelle du service de Phanérogamie du Muséum qu'il a complètement rénové. Dès son retour de mission en Indo-Chine, il porta tous ses efforts en vue de la publication des flores de nos colonies. En dehors de sa flore générale de l'Indo-Chine dont j'ai déjà parlé, Lecomte s'occupa des autres flores de nos colonies. Il orienta son assistant M. Guillaumin, aujourd'hui professeur de culture au Muséum, vers l'étude des plantes de la Nouvelle Calédonie, attacha à son laboratoire M. Benoist pour celle de la flore de la Guyane et confia à M. Danguy, sous-directeur de son service, celle de Madagascar.

Au moment où Lecomte en prit la direction, le service de Phanérogamie du Muséum contenait une collection d'une valeur inestimable, la plus riche du monde après celle du jardin de Kew (Angleterre). Il

contribua à l'enrichir d'une manière très notable par les collections qu'il rapporta de sa mission en Indo-Chine, et en Chine, ainsi que par une série de dons qui furent faits sous son influence: ce fut d'abord une collection d'une valeur d'un million, contenant des plantes de toutes les parties du monde récoltées par Cosson et léguée par son petits-fils le Dr Durand, puis ensuite l'herbier Drake del Castillo et enfin l'herbier de Fougères du prince Bonaparte. En outre, le laboratoire fut enrichi, par la bibliothèque de Finet qui avait été le collaborateur de Lecomte dans sa mission en Indo-Chine et qui mourut peu de temps après son retour.

Mais le service de Lecomte se trouvait, comme je l'ai dit, dans un état lamentable, avec des locaux beaucoup trop exigus et mal adaptés aux besoins de la collection, un personnel et des crédits insuffisants. Le service de Phanérogamie situé dans le Jardin des Plantes, sur la façade de la rue de Buffon comprenait un laboratoire réduit à une seule pièce, très vaste, dont les murs étaient garnis de casiers bourrés de livres; de larges tables l'encombraient et une seule fenêtre l'éclairait. On n'y pouvait utiliser que très difficilement la loupe et le microscope, instruments cependant indispensables, et là travaillaient dans des conditions très peu favorables une quinzaine de personnes. En été, on avait la ressource d'aller dans les autres parties du service, mais en hiver, le laboratoire était la seule pièce chauffée. En entrant dans ce laboratoire, devant cette vétusté et cet inconfort, une impression de malaise vous saisissait. Le cabinet du professeur était un petit coin sombre de quelques mètres seulement, si bien que Lecomte, ne pouvant y travailler, dut se faire installer un bureau de fortune au premier étage, devant le Musée, sur la façade regardant le jardin des plantes: là, il y avait de l'espace et une lumière suffisante. L'herbier, d'une richesse incomparable par l'abondance des types qu'il renfermait et la continuité des séries, était placé dans des cartons serrés dans des casiers, mais assez mal classé. A cette collection était adjointe celle des plantes récoltées par Brongniart et Bureau qui prenait encore de la place. Cependant la collection s'é-

tait considérablement enrichie depuis 1835; les nombreux voyages des naturalistes et l'expansion coloniale de notre pays avaient eu pour effet de décupler les collections. Il y avait 18000 paquets de plantes et de la place seulement pour 600.

Tout était entassé, il n'y avait plus de place pour augmenter les collections: les nouvelles acquisitions étaient empilées dans le plus grand désordre dans une galerie supérieure d'étroits cabinets. L'herbier Cosson dû être relégué pendant plusieurs années dans une cave. Seules les galeries de collections appartenant à la fois aux services de Phanérogamie et de Cryptogamie étaient assez convenablement installées. Evidemment, ce service n'avait rien de comparable par ses locaux, aussi bien que par son organisation et son budget, avec les admirables collections de Kew, ni même avec celles de Berlin.

Lecomte s'efforça de faire de la place en se débarrassant des collections de plantes fossiles qui furent affectées à un autre service et de mettre de l'ordre dans la classification, de manière à ce que se trouvent facilement et en peu de temps le carton et le casier correspondant à la plante recherchée. Il eut l'heureuse idée d'annexer à la collection une section de Botanique appliquée, de manière à la rendre plus vivante et plus attrayante pour le public. C'est ainsi qu'il consacra une vitrine du Musée au caoutchouc; là se trouvaient représentés par des photographies, des aquarelles, des plantes séchées, enfin par des objets de diverses natures, tous les états successifs de la récolte du caoutchouc, accompagnés d'explications très claires. Il en affecta une autre au Coton.

Mais il était désarmé en ce qui concerne les herbiers, par le manque de place. De nouveaux locaux s'imposaient. Lecomte se mit en campagne et consacra, depuis sa nomination, une activité inlassable pour obtenir un résultat.

Grâce au concours de plusieurs savants américains qui venaient fréquemment, comme beaucoup d'autres botanistes de divers pays, faire des recherches dans les précieux herbiers du Muséum et à la générosité de la fondation Rockefeller, il eut la satisfaction, vers la

fin de sa carrière, d'obtenir du gouvernement la construction de nouveaux et vastes bâtiments qui devaient permettre aux collections de s'étendre librement et aux travailleurs venus de tous les pays du monde de poursuivre leurs recherches dans des conditions plus favorables. La retraite, puis la mort sont venus le surprendre un peu avant la réalisation de cette belle œuvre destinée à donner tant de facilités aux recherches de botanique. Aujourd'hui, les nouveaux bâtiments se dressent un peu en arrière de l'ancien laboratoire et là, dans des locaux ayant toute l'ampleur désirable, se trouvent réunis les galeries de collections, les salles d'herbiers et des laboratoires spacieux avec tous les comforts modernes. Ces bâtiments ont été inaugurés en Juin dernier en présence de nombreux savants étrangers à l'occasion du tricentenaire du Muséum, exactement un an après la mort de notre regretté collègue. Pendant les vingt-cinq ans qu'il occupa la chaire de Phanérogamie du Muséum, Lecomte a donc transformé entièrement son service, enrichissant considérablement ses collections, modifiant leur classification, créant des galeries de botanique appliquée et enfin obtenant la construction de vastes bâtiments dignes de recevoir nos belles collections.

Lecomte avait été élu, en 1917, dans la Section botanique de notre Académie en remplacement de Prillieux. Il obtenait ainsi le couronnement de sa carrière et la consécration de son œuvre remarquable. Son élection fut l'objet d'une touchante manifestation de la part des élèves de l'Ecole normale primaire des Vosges où Lecomte avait été élève. Ceux-ci lui adressèrent par l'intermédiaire de l'Inspecteur d'Académie et du Recteur, la lettre que je reproduis ici. « La courte biographie publiée par le journal « Le Temps » à l'occasion de votre élection à l'Académie des Sciences, nous a été lue par M. le Directeur. Elle nous remplit d'admiration, car nous entrevoyons quel labeur opiniâtre, digne de l'énergie vosgienne, vous a permis d'atteindre à la plus haute situation scientifique en partant de la condition modeste qui est la nôtre aujourd'hui. Elle nous inspire

aussi quelque fierté, car un peu de l'honneur qui vous est fait rejail-
lit sur notre vieille Ecole.

Et au moment où le salut de la patrie réclame l'effort vigoureux
de tous ses enfants, l'exemple de votre vie est pour nous un récon-
fort et une leçon. Certes il n'est pas donné à tous d'atteindre les
plus hauts sommets de la Science, mais c'est un devoir pour chacun
de nous de travailler avec persévérance et il dépend de notre éner-
gie que nous soyions, nous aussi, dans une sphère en rapport avec
nos aptitudes, comme on l'a si justement dit de vous « les fils de nos
œuvres ». Veuillez donc, Monsieur, recevoir les félicitations des jeu-
nes élèves de l'Ecole normale de Mirecourt et croire à leurs senti-
ments les plus respectueux. »

Lecomte répondit par la lettre suivante: « Mes chers et jeunes ca-
marades. Vous avez pensé que, plus sûrement que toutes les autres,
les félicitations des élèves de l'Ecole normale de Mirecourt trouve-
raient le chemin du cœur de votre vieux camarade des années
1872-75. Vous ne vous êtes pas trompés. C'est avec une vive satis-
faction que, par cette circonstance, je reprends aujourd'hui un con-
tact direct avec ma vieille et chère Ecole normale de Mirecourt et
aussi avec le personnel enseignant des Vosges auquel je m'honore
d'avoir appartenu et dont je garde un persistant souvenir.

Au moment où l'Académie des Sciences me fait le grand honneur
de m'ouvrir ses portes, il m'est particulièrement agréable de penser
que c'est au contact journalier de bons camarades vosgiens sur les
bancs de notre Ecole Normale que je contractais, autrefois, les habi-
tudes de discipline et de travail qui furent les facteurs essentiels de
ma carrière scientifique.

Mais dans les circonstances que nous traversons le travailleur qui
poursuit tranquillement sa tâche dans un laboratoire, doit s'effacer
et je vous demande instamment de réserver toute votre admiration
pour nos héroïques camarades qui versent leur sang sur tous les
champs de bataille pour le triomphe du droit et pour la grandeur de
la France. A eux seuls appartient la place d'honneur dans le livre d'or

de notre Ecole normale primaire des Vosges » (*Bulletin de l'Instruction publique*. Académie de Nancy, T. XIX, Juin 1917).

Lecomte était resté très attaché à son pays natal où il retournait régulièrement pendant ses vacances. Pendant longtemps, il conserva sa mère et il avait un frère qui occupa à Remiremont près de son pays natal les fonctions d'avoué et mourut en janvier 1915 à Trouville où il avait été nommé Juge de paix. Notre confrère était l'un des assidus de l'association Vosgienne de Paris qu'il présida en 1899. Dans un banquet annuel qui eût lieu sous sa présidence, le 10 mai de cette même année dans les salons du café Carraza, il avait rappelé au dessert les bienfaits de cette association en mettant en relief les liens de solidarité qu'elle crée et qu'elle maintient entre les enfants des Vosges, dans la capitale. Il avait ensuite rendu hommage à la mémoire de Jules Ferry en rappelant qu'on a toujours à honneur, dans les réunions de l'Association, de reconnaître les services rendus à la France par les vosgiens de quelque point qu'ils viennent de l'horizon politique. (Relaté dans le « *Républicain des Vosges* » le 19 mai 1899).

En 1932, le Conseil général des Vosges en collaboration avec la Municipalité d'Épinal et la Société d'émulation des Vosges organisa une grande manifestation de reconnaissance envers ses compatriotes ayant contribué à la gloire du département. La cérémonie eut lieu le 18 mai 1932 à l'Hôtel de Ville d'Épinal. Parmi les personnalités originaires des Vosges pour lesquelles était organisée cette manifestation figuraient Lecomte avec Paul Léon, Ferdinand Brunot, L. Lapique, Georges Claude, Alexandre Guéniot, Louis Madelin, Marcel Mauss et le regretté Gley décédé peu avant. Chacun reçut une plaquette artistique enchassée dans un cadre de cuir vert et due au sculpteur lorrain Bachelet, représentant finement ciselée une figure de la gloire encadrée par des branches de Lauriers avec la simple dédicace « Le Département des Vosges reconnaissant ».

Lecomte est resté toute sa vie un homme modeste, de caractère

indépendant, un travailleur infatigable, ordonné et régulier dans ses occupations, énergique et tenace dans l'exécution de ses recherches et dans la diffusion des idées qu'il croyait bonnes. Habitant depuis longtemps dans la rue des Ecoles, non loin de son laboratoire, on le voyait, chaque matin dès 9 heures, sortir de chez lui et se diriger à pas lents vers la rue Cuvier, puis traverser le Jardin des Plantes pour se rendre à son laboratoire. Il en revenait vers 11 heures et demie, puis y retournait à 2 heures et y demeurait jusqu'à 6 heures, ne faisant d'exception que le lundi pour assister aux séances de notre Académie où il était toujours fidèle. Sa mise à la retraite en 1931 et une longue maladie qui s'était aggravée dans ces dernières années n'avaient pas atténué son labeur et, jusqu'au dernier jour, il passait la plus grande partie de son temps dans le nouveau laboratoire qui lui avait été alors attribué, près des Galeries de zoologie, sur la rue Geoffroy St Hilaire, au premier étage d'un vieux bâtiment, où l'on accédait par un escalier qu'il avait orné d'une rangée de billes de bois rapportées par lui de ses missions aux Colonies.

Ses dernières années avaient été attristées par la maladie et par la solitude dans laquelle il se trouvait à Paris en raison de sa condition de célibataire qu'il ressentait davantage en vieillissant.

J'ai eu l'honneur de faire la connaissance de Lecomte quelques années avant la guerre. J'ai conservé le souvenir de la première visite que je lui fis au Muséum. C'était par un beau jour de fin Février où le soleil et l'extrême douceur de la température annonçaient le printemps; les bourgeons des arbres du Jardin des plantes commençaient déjà à éclore. Je trouvais Lecomte dans son cabinet qui lui servait en même temps de laboratoire, au rez-de-chaussée en avant de la galerie des collections, assez vaste pièce éclairée par une grande baie d'où l'on voyait une partie du Jardin des Plantes. Il m'accueillit avec une affabilité et une bienveillance dont il ne se départit jamais, chaque fois que je le revis. Son regard intelligent révélait à la fois la ténacité et le sens pratique qu'il a apportés dans tou-

te son œuvre. Au cours de la conversation, pendant que je lui exposais mes recherches, je fus frappé de l'intérêt avec lequel il me suivait et je m'aperçus que, malgré sa spécialité, si éloignée de la mienne, il comprenait mieux que d'autres botanistes, cependant plus rapprochés de mes études, tout ce que je lui disais sur la structure intime des Végétaux. Sans doute, en m'écoutant, se souvenait-il de ses premiers travaux sur les tubes criblés. En tout cas, on sentait en lui l'élève de Van Tieghem. Il me fit admirer les magnifiques fleurs jaunes de *Strelizia* qui venaient de s'ouvrir tout près de la fenêtre de son cabinet, puis son regard se portant sur le microscope déposé sur sa table tout près de la fenêtre « Je regrette, me dit-il, de ne pouvoir obtenir de mes collaborateurs qu'ils se servent du microscope; j'estime que c'est un instrument indispensable à toute recherche de systématique ».

Depuis ma nomination à Paris, nos relations s'étaient resserrées: son laboratoire étant voisin du mien, j'avais l'occasion de le rencontrer souvent: il m'entraînait au Jardin des Plantes jusqu'à son laboratoire. J'allais le voir plusieurs fois par an: toujours il me retenait très longtemps et je sentais que mes visites lui étaient agréables. Il aimait m'entretenir de ses travaux de micrographie, m'interrogeant sur les nouvelles techniques de cytologie qu'il aurait désiré appliquer à ses recherches, et souvent, au cours de la conversation, me rappelait le temps où il travaillait chez Van Tieghem et les amis qu'il y avait connus: Went, Belzung et Chauveaud. Il me parlait aussi de ses études à Nancy et de ses anciens camarades Vuillemin et Kœhler, le dernier ayant été mon maître à Lyon. C'est avec émotion que j'évoque ces souvenirs.

Lecomte a été, comme on l'a dit bien souvent, le fils de ses œuvres et cela dans toute l'acception du terme: il a su parvenir jusqu'aux plus hauts sommets de la carrière scientifique à force de labeur et avec une singulière ténacité qui lui a permis de vaincre toutes les difficultés. Son œuvre subsistera, car en dehors de ses tra-

vaux classiques sur le liber, de ses nombreuses recherches d'anatomie et de sa belle flore de l'Indo-Chine, il a pris une part considérable à l'amélioration de nos cultures coloniales. Son nom restera, enfin, toujours attaché à la construction des grands bâtiments dignes de recevoir nos magnifiques collections nationales de plantes, dont le Muséum lui est redevable.



FUNÉRAILLES

DE

JEAN REY

Membre de la Division des applications de la science à l'industrie

à Paris,

le samedi 28 décembre 1935.

DISCOURS

DE

M. LÉON GUILLET

Membre de l'Académie des sciences.

MADAME,

Au nom de l'Académie des Sciences, au nom de la Société des Ingénieurs Civils de France, j'apporte ici l'expression de nos hommages profondément attristés et de nos plus vifs regrets.

MESSIEURS,

La vie de Jean Rey a été d'une magnifique unité.

Né à Ouchy près de Lausanne, de parents français, en 1861, il poursuivit ses études secondaires à Milan, puis au Collège Sainte-Barbe. En 1888, il entra avec le N° 1, à l'Ecole Nationale Supérieure des Mines.

Muni de son diplôme d'Ingénieur, il fut attaché aux travaux de la carte géologique de France et à la Maison Sautter-Lemonnier, qui avait déjà une grande renommée dans la construction des machines électriques et des phares et devenait bientôt la Maison Sautter-Harlé. C'est là que devait s'accomplir toute sa très belle carrière, durant 45 années d'un labeur incessant, de recherches productives, d'invention intéressant au plus haut point la défense nationale.

L'ensemble de ses études peut être divisé en quatre grands chapitres ayant d'ailleurs de nombreux points communs:

Ses travaux se rattachant à l'Electricité: commande électrique des appareils de navire, notamment des appareils de pointage, des moteurs et gouvernails de direction et de plongée des sous-marins, commande des grands chars d'assaut.

Ses recherches relatives à l'Optique: détermination, en collaboration avec notre confrère M. Blondel, de la loi sur la visibilité; recherches sur le fonctionnement des lampes à arcs, création de nouveaux systèmes de phares à réflecteur métallique (dès 1890, le Canal de Suez était éclairé par les appareils établis par notre Confrère).

Ses études de thermodynamique: c'est en 1925 que Jean Rey publia, dans les Annales des Mines, son très important mémoire sur les «Propriétés Physiques des Vapeurs de pétrole et les lois de leur écoulement», mémoire qui lui valut le prix Houllé, de l'Académie; en 1927, notre confrère présentait à l'Association technique Maritime et Aéronautique une belle étude sur le «Frottement de la vapeur d'eau dans les tuyaux et les ajutages».

Enfin ses nombreux travaux de mécanique, notamment sur les moteurs Diesel; sur les turbines à vapeur, avec notre regretté Confrère Rateau; sur la construction des mines sous-marines. De longues années de recherches furent consacrées à l'étude des éjecteurs de fluide; ainsi fut augmenté considérablement le rendement des appareils qu'il a nommé thermo-compresseurs et dont tout récemment encore il entretenait notre Compagnie.

Quelle activité productive!

Jean Rey fut:

Président du Syndicat des Industries Electriques, Président de la Société Française des Electriciens et du Conseil de Perfectionnement de l'Ecole Supérieure d'Electricité, Vice-Président de l'Association Technique Maritime et Aéronautique et de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale, Membre du comité consultatif des Arts et Manufactures, Membre de l'Académie de Marine. Jean Rey fut appelé à siéger à l'Académie des Sciences dans la Division des Applications de la Science à l'Industrie, le 16 juin 1930.

Il avait été promu Commandeur de la Légion d'Honneur en 1928; il avait une affection toute particulière pour la Médaille d'honneur du Travail que lui valut sa longue carrière dans la Maison Sautter-Harlé.

C'est en 1933 qu'il fut appelé à présider la Société des Ingénieurs Civils de France; il y provoqua de longs exposés et d'importantes discussions sur la production agricole et sur le grave problème de la collaboration du rail et de la route.

J'ai cherché, Madame, à taire jusqu'ici ma profonde émotion. C'est, en effet, une amitié de trente-trois ans que je vois s'éteindre aujourd'hui, une de ces affections basées sur les mêmes préoccupations, les mêmes sentiments, les mêmes aspirations.

Jean Rey était un ami délicieux, au cœur plein de charme, toujours soucieux du bien général et de l'avenir de la France pour laquelle il a tant et si bien travaillé. Son jugement sûr, son regard tou-

jours clair, parfois ironique; sa parfaite droiture; sa sérénité de grand chrétien lui attireraient les plus profondes sympathies.

Que les siens, si cruellement éprouvés, trouvent les plus hautes consolations dans l'admirable vie de celui qu'avec eux nous pleurons.

Sa mémoire ne disparaîtra pas et « son nom sera légué comme le plus bel héritage aux enfants de ses enfants ».



FUNÉRAILLES

DE

PIERRE VIALA

Membre de la Section d'Économie rurale

à PARIS,

le vendredi 14 février 1936.

DISCOURS

DE

M. EMMANUEL LECLAINCHE

Membre de l'Académie des sciences.

AU NOM DE L'ACADÉMIE.

Au nom de l'Académie des Sciences de l'Institut de France, j'apporte à notre éminent confrère, Pierre Viala, un dernier et solennel hommage.

Retracer à grands traits la carrière scientifique de Viala, c'est évoquer une vie laborieuse de savant, consacrée tout entière à la recherche et à l'enseignement.

Après de brillantes études à Montpellier, il est attaché, en 1881, à

l'Ecole d'Agriculture. La viticulture se trouve à ce moment dans une situation tragique. Il semble qu'épuisées par une culture trop intensive, les vignes de France n'offrent plus de résistance aux parasites qui les assaillent. Aux anciennes maladies péniblement contenues par des méthodes incertaines s'ajoutent des invasions nouvelles. Le phylloxéra, importé d'Amérique, a envahi en quelques années les régions du midi et de l'ouest; les médications essayées se sont révélées insuffisantes; l'on escompte comme inévitable la disparition à brève échéance du vignoble français. Des populations vont être réduites à l'exode et à la misère, tandis que notre économie nationale va se trouver profondément atteinte.

Viala comprend aussitôt que la substitution de méthodes scientifiques aux interventions empiriques défailtantes permettra seule de rendre à la vigne affaiblie sa vigueur d'autrefois, et de la protéger efficacement contre les maux qui l'assaillent. C'est au service de cette idée directrice qu'il va se consacrer; c'est elle qui va inspirer toute son œuvre.

Le jeune maître achève sa formation scientifique par de fortes études de sciences naturelles, et sa thèse de doctorat, soutenue à Paris en 1891, marque le début d'une série ininterrompue de recherches et de découvertes portant sur toutes les questions que soulève la culture de la vigne.

Dans ses laboratoires de Paris et de Montpellier, Viala aborde tour à tour les nombreux problèmes qui le sollicitent. Il est le créateur et l'animateur d'une discipline nouvelle; des élèves enthousiastes, qu'il associe généreusement à ses recherches, travaillent sous sa direction. Tous ses travaux tendent vers un but précis: débarrasser la viticulture des fléaux qui la menacent et la ruinent, pour constituer ensuite un vignoble sain, efficacement protégé par les règles tutélaires d'une prophylaxie simple et précise. Ses recherches ont un caractère universel qui est imposé à la fois par les échanges de plants de toutes provenances et aussi par l'introduction accidentelle des maladies parasitaires en tous les pays. On s'explique ainsi l'intérêt constant que prennent les nations étrangères aux travaux de Viala: ses

publications sont aussitôt traduites, ses conseils sont sollicités de toutes parts, et il remplit de nombreuses missions en Europe et en Amérique.

Limitée quant à ses buts, l'œuvre de Viala est singulièrement étendue quant à ses objets. C'est toute la physiologie de la plante qu'il faut reviser et compléter pour interpréter les variations observées dans la répartition des maladies dans le temps et dans l'espace. Il montre comment une meilleure adaptation des divers plants à la composition des sols suffit parfois à les protéger contre la maladie ou à leur conférer une résistance suffisante aux agents pathogènes.

L'étude systématique de ceux-ci est entreprise avec les techniques appropriées. La plante est exposée, comme les animaux, aux attaques des parasites les plus divers, depuis les ultra-virus et les bactéries jusqu'aux acares et aux insectes. Mais ce sont les champignons qui jouent le rôle essentiel dans cette attachante pathologie. En possession de toutes les techniques, Viala se révèle comme un maître en mycologie. Ses travaux de laboratoire apportent sur la biologie des nombreuses formes pathogènes des notions qui suffiraient à le classer parmi les meilleurs des spécialistes. Toujours s'affirme sa préoccupation dominante d'utiliser les connaissances acquises aux buts utilitaires qu'il s'est assignés. Mais ses constatations débordent inévitablement ce cadre restreint; elles apportent une riche documentation intéressant toutes les parties de la science et notamment la physiologie et la pathologie générales. Il arrive même qu'entraîné par la curiosité de son esprit, le savant se livre à des études historiques et que, par une analyse détaillée des textes, il parvienne à retrouver dans la phtiriose de la vigne une affection connue des Hébreux et décrite par Strabon.

Les recherches de Viala, de ses collaborateurs et de ses élèves, donnent tout ce qu'il était permis d'en espérer. Le diagnostic de toutes les maladies de la vigne est pratiquement assuré; des méthodes de prophylaxie et de traitement sont formulées et sans cesse améliorées; une police sanitaire est établie, qui permet d'enrayer l'extension des foyers et de prohiber les importations dangereuses.

Ces résultats sont si apparents et si importants qu'ils s'imposent jusqu'à retenir toute l'attention. Sans doute, le nom de Viala est et restera toujours attaché à la reconstitution du vignoble français menacé d'une disparition totale; mais il n'eut pas accompli ce grand œuvre s'il n'y avait été préparé par sa formation scientifique et par la discipline qu'il s'était imposée. Son triomphe sur le phylloxéra n'est point le fait d'un hasard heureux. D'autres avant lui s'y étaient essayés sans succès. C'est en raison de ses travaux antérieurs que Viala, alors âgé de 27 ans, est désigné par Eugène Tisserand pour étudier en Amérique les vignes sauvages et cultivées. « Cette mission, dit-il, m'a permis de résoudre les deux faits essentiels qui constituent la base de la reconstitution des vignobles par les vignes américaines: celui de leur résistance phylloxérique et celui de leur adaptation aux divers terrains. » C'est dans le laboratoire et dans les champs d'expérience qu'il va poursuivre, jusqu'à leur solution intégrale, tous les problèmes soulevés.

S'il a bien mérité de son pays pour les services inappréciables qu'il lui a rendus, Pierre Viala a bien mérité de la science, qui fut son inspiratrice de chaque jour. Notre Compagnie se félicite de l'avoir accueilli et elle conservera fidèlement son souvenir.

*
* *

L'homme est inséparable du savant. Nous estimions et nous aimions en Viala la simplicité et la cordialité de son accueil, autant que la sûreté et la modération de son jugement. Il n'avait parmi nous que des amis, mais sa discrétion était telle qu'il fallait une heureuse occasion pour pénétrer dans son intimité et pour apprécier pleinement le charme de sa culture et de son esprit.

Ceux qui, comme moi, n'ont su découvrir que tardivement en lui des trésors de bonté et de sensibilité que voilait une discrétion voisine de la timidité regrettent profondément aujourd'hui de n'avoir pas bénéficié plus tôt de ce privilège exquis qu'était l'amitié de Viala.

Frappé soudainement, en pleine santé et en pleine activité, notre ami a succombé en quelques heures, sans appréhension, sans souffrance, arraché à cet heureux foyer familial où une épouse et des enfants également aimés lui donnaient l'immense joie de leur profonde affection.

Je salue respectueusement la mémoire du savant et du bienfaiteur que fut Pierre Viala, et j'exprime à sa famille les regrets et la douloureuse sympathie de ses confrères de l'Académie des Sciences.

NOTICE
SUR LA VIE ET LES TRAVAUX

DE

PIERRE BAZY

(1853 — 1934)

PRÉSENTÉE EN LA SÉANCE DU 17 FÉVRIER 1936

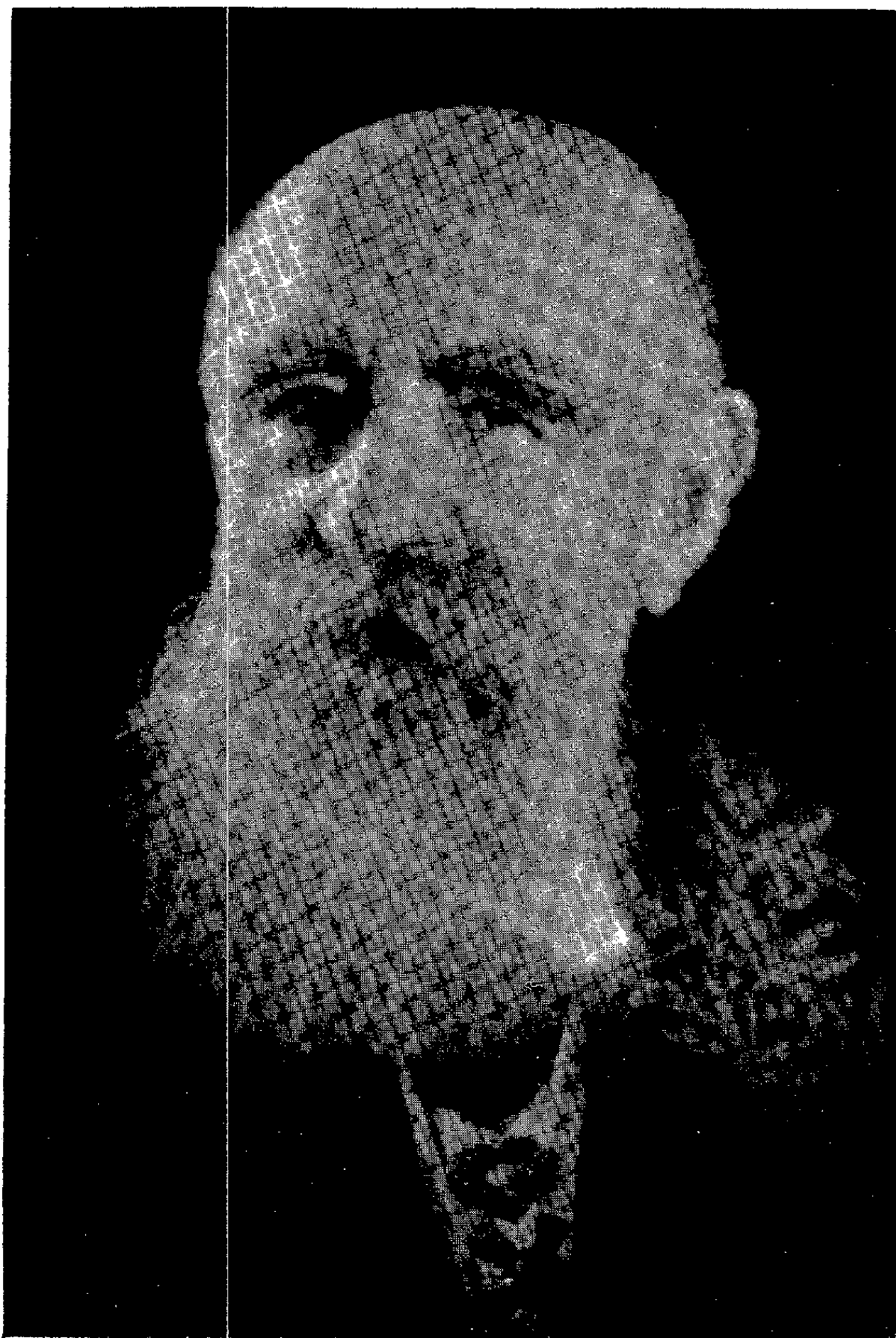
PAR

M. JEAN-LOUIS FAURE

Membre de l'Académie des sciences.

Pierre Bazy était entré à l'Académie des Sciences le 24 janvier 1921. Il succédait à Félix Guyon, qui venait de s'éteindre à 90 ans, emportant avec lui le plus grand nom de l'urologie moderne. Bazy avait fait, lui aussi, de cette partie de notre art, son champ d'études de prédilection. Mais lorsqu'il fut appelé à la succession de Guyon, ce ne fut cependant pas, dans l'esprit de ceux qui l'élurent, le principal de ses titres à venir siéger parmi eux.

Nous sortions à peine, à cette époque, du plus grand drame de l'Histoire! Nous avions tous dans la mémoire, parfois même devant



Studio Gillot

PIERRE BAZY
1853-1934

les yeux, les souffrances de nos soldats et le visage de nos morts, et notre gratitude montait vers ceux qui avaient bien travaillé pour le soulagement de ces souffrances et l'économie de ces morts! Pierre Bazy avait été un de ces hommes et l'Académie des Sciences lui en avait, à juste titre, témoigné sa reconnaissance.

Mais avant d'en arriver à cette consécration suprême de son travail et de sa destinée, quelle belle et noble carrière!

Cet homme, qui semblait taillé dans le chêne de la montagne, était un Pyrénéen, et un Pyrénéen de vieille race. Il était né, le 28 mars 1853, aux confins de l'Ariège, au village de Ste - Croix, baigné par un ruisseau dont les eaux vont plus bas s'unir aux flots de la Garonne, encore étroite et torrentielle, qui les emporte vers Toulouse.

Toulouse! vieille capitale du Midi, attirait invinciblement tous ceux que la fortune avait fait naître non loin d'elle. Bazy fit comme les autres et s'inscrivit à l'École de Médecine. Il faut croire cependant qu'il avait fait de bonnes études et donné des preuves manifestes de la précocité de son intelligence, puisqu'à peine était-il inscrit à la Faculté qu'il apprit sa nomination à St Cyr, au concours duquel il s'était fait inscrire afin d'obtenir une dispense lui permettant de passer son baccalauréat. Mais la vocation était là! Il abandonna la carrière militaire, qui cependant, au sortir des désastres de 1870, s'ouvrait largement devant ceux qui brûlaient de participer au relèvement de la France. Il aimait l'hôpital où il devint rapidement externe. Puis, après une année de service militaire à Lyon, où il allait souvent dans le service d'Ollier, il vint continuer ses études à Paris, qu'il ne devait plus quitter.

Comme ceux qui se sentent marqués pour le travail, il concourut à l'internat, avec l'intention d'aller plus loin et de monter plus haut si les circonstances le permettaient.

Il y a beaucoup de concours en médecine. Est-ce un bien, est-ce un mal? Je n'entreprendrai pas de résoudre ici ce problème si discuté, surtout, il faut bien le dire, par ceux qui n'ont pas eu la bonne fortune de compter parmi les élus.

Après l'externat, ce fut l'internat, où il parvint à la fin de 1875, en même temps que quelques camarades dont les noms demeurent toujours, — Barth, en tête de la promotion, Brissaud, Nélaton, Jalaguier, P. Segond, médecins et chirurgiens, Quénu enfin, qui l'a précédé à l'Académie des Sciences, où tous deux se sont retrouvés. Deux membres de notre Compagnie dans une même promotion! Cela ne s'était jamais vu qu'en 1862, avec Bouchard et Lannelongue. Cela ne s'est jamais revu. . . !

Deux ans après, le feu éclatait aux Balkans, et dans ce foyer d'incendie d'où sont venus si fréquemment les malheurs de l'Europe, la guerre Russo-Turque exerçait ses ravages. Mais l'esprit d'aventure bouillonne au cœur des jeunes gens!

Bazy partit aux ambulances de Turquie, avec son ami Maunoury, qui plus tard, à Chartres, s'est révélé comme un animateur de la chirurgie nouvelle — et qui, avant de disparaître, a connu la fierté de voir la gloire de son frère, le Maréchal Maunoury, vainqueur de l'Ourcq, aux jours immortels de la Marne! Peyrot et Bouilly étaient avec les armées russes. Peyrot était au siège de Plevna, qu'un jour il m'a conté, il y a trente ans peut-être, comme nous errions tous les deux sous la haute futaie de chênes séculaires qu'il possédait en Périgord, et qui sent toujours, je l'espère, frémir dans ses ramures le vent qui souffle sur les plaines, alors que lui nous a quittés!

Mais Bazy, du côté des Turcs, rendait des services égaux. Il avait, avec Maunoury, pris un tel ascendant moral qu'un jour ils se trouvèrent tous les deux à la tête d'un campement de 10000 réfugiés, qui ne voulaient accepter d'autre protection que la leur.

La guerre terminée, en attendant qu'elle reprenne dans ce carrefour de toutes les races déversées sur l'Europe par les invasions asiatiques, Bazy revint poursuivre le cours de ses études, dans le service de Guyon, où il retrouva son ami Segond.

C'était l'époque où, sous l'influence principale de Lucas-Championnière, qui avait été, à Edimbourg, chercher près de Lister l'initiation au foyer rayonnant d'où venait la lumière, la Chirurgie nouvelle commençait à s'organiser et où les vieux chirurgiens, réfractaires aux idées,

modernes et plus souvent encore inhabiles à les appliquer, cédaient peu à peu la place à cette phalange de jeunes Maîtres qui ont contribué pour la plus large part à la résurrection de la Chirurgie. Ce sont eux qui nous ont formés, nous qui sommes encore debout, derniers témoins d'une génération qui s'en va, mais qui, grâce à l'éducation qu'elle a reçue de ses chefs, a pu travailler avec passion et édifier une œuvre qui ne périra pas.

Pierre Bazy était parmi ces jeunes Maîtres. Il a tenu sa place au milieu d'eux. Nous n'aurons jamais pour ces hommes trop de reconnaissance, car ils ont eu la lourde tâche de vaincre la routine éternelle, de transformer les règles et les méthodes dans lesquelles leurs maîtres les avaient instruits et d'en créer de nouvelles pour nous conduire, dans l'espace d'une quinzaine d'années, entre 1880 et 1895 environ, aux méthodes définitives actuellement universelles, qui depuis 40 ans n'ont subi que d'insignifiantes modifications et sans aucun doute ne changeront plus.

En 1882, à 29 ans, Pierre Bazy entra comme chef de clinique chez le Professeur A. Richet, qui l'année suivante, succédait à Sédillot à l'Académie des Sciences. Cet homme que notre vaillant Secrétaire Perpétuel, M. Emile Picard, est ici le seul à avoir connu, pour s'être trouvé, ici même, à côté de lui, mais que j'ai vu, moi, à sa table d'opérations, était en réalité, le modèle magnifique du grand chirurgien d'autrefois.

Je n'oublierai jamais avec quelle élégance, quel calme, quelle maîtrise enfin, je lui vis faire un jour, dans son service de l'Hôtel-Dieu, alors qu'il avait près de 75 ans, cette opération formidable qu'était alors, et qu'est d'ailleurs encore aujourd'hui, une désarticulation de la hanche! On comprend ce que Bazy a pu gagner au contact d'un tel homme. Il y gagna aussi l'amitié de son fils, notre grand confrère Charles Richet, qui vient de nous quitter à peine, et qui lui resta toujours attaché par les liens d'une amitié qui ne s'est jamais démentie.

C'est au cours de son clinicat que Bazy commença à s'initier sérieusement à la pratique de la chirurgie. Il faut croire qu'il montrait des dispositions exceptionnelles à l'exercice de cet art, puisque

c'est à cette époque qu'il pratiqua la première intervention pour tumeur de la vessie qui ait jamais été faite! Cela nous semble peu de chose, aujourd'hui que cinquante années ont passé, remplies par les progrès incessants et quotidiens qui ont conduit la chirurgie aux sommets où nous la voyons aujourd'hui. C'était beaucoup il y a un demi siècle, et le jeune homme qui sentait brûler dans son cœur l'énergie nécessaire pour une telle entreprise était marqué du signe des prédestinés qui ne doivent pas s'arrêter sur la route où tant d'autres se heurtent aux pierres du chemin.

Cette hardiesse d'esprit, ce courage de l'opérateur, Bazy en a souvent donné l'exemple. On discutait beaucoup, vers 1900, sur la conduite à tenir dans les plaies pénétrantes de l'abdomen par armes à feu. On en discutait encore, au début de la guerre!

Bazy, à cette époque qui nous paraît déjà si lointaine, n'avait pas discuté. Il avait démontré le mouvement en marchant. Il avait opéré et guéri un jeune homme qui s'était tiré un coup de revolver dans la région épigastrique et perforé l'estomac. La même année, il avait de même opéré et guéri un blessé qui, après avoir reçu un coup de pied de cheval dans l'abdomen, présentait un ventre de bois — témoin de cette contracture abdominale que nous connaissons bien aujourd'hui. Ce blessé avait une rupture de l'intestin grêle.

De même il a souvent insisté sur l'innocuité du pneumothorax opératoire, — en réalité sur l'ouverture de la poitrine dans les interventions sur la paroi thoracique ou sur le poumon. Il a même peut-être été un peu trop optimiste au sujet de cette manœuvre. Mais que n'avons-nous pas vu dans ce sens, au cours de la grande guerre!

Il y a deux ou trois ans, à propos du cinquantenaire de cette première extirpation de tumeur de la vessie dont nous avons parlé, il passait en revue, avec une fierté légitime, dans la « Presse Médicale » l'œuvre qu'il avait accomplie. — En 1893, il avait proposé et exécuté une de ces opérations qui suffirait à conserver d'une façon durable, le nom de leur créateur, l'uretéro-cysto-néostomie — ou, plus simplement, l'abouchement de l'uretère dans la vessie. On sait les grands

services que peut rendre cette opération, soit après une section accidentelle de l'uretère, soit qu'il s'agisse de guérir quelque fistule urinaire ou de sauver un rein compromis.

L'uretéro-pyélo-néostomie, abouchement de l'uretère dans le bassin, dans certains cas de malformation ou de coudure, n'a évidemment pas la même importance. Elle n'en témoigne pas moins de son esprit d'invention et de sa valeur chirurgicale.

Mais il est un titre plus grand à la reconnaissance des hommes et qui, sans aucun doute, a été l'élément capital de son élection à l'Académie des Sciences.

Reportons-nous, pour pouvoir juger avec impartialité de ces événements, reportons-nous à près de cinquante ans en arrière, à l'époque où Roux et Vaillard avaient démontré sur les animaux la valeur préventive du sérum antitétanique. Malgré le récent triomphe du sérum antidiphtérique, un grand scepticisme régnait encore sur l'efficacité des sérums antitoxiques qu'on étudiait de toutes parts, et ce scepticisme se manifestait à l'égard du sérum antitétanique plus encore qu'envers tout autre, en raison même de la rareté du tétanos et des occasions exceptionnelles où on se trouvait de pouvoir en constater les effets. Car il est très commun, dans un service d'hôpital, de rester des années et des années sans observer un seul cas de tétanos, malgré les innombrables blessures souillées par toutes les infections à la suite desquelles on aurait pu le voir apparaître.

Il est donc tout à fait naturel, même sans invoquer l'esprit de routine qui dort au fond de l'âme humaine, et qui subsiste toujours en quelque mesure, même chez les esprits les plus novateurs et les plus hardis, il est, dis-je, tout à fait naturel, que la plupart des chirurgiens, que tous les chirurgiens pourrait-on dire, ne fussent nullement convaincus par l'affirmation que, chez les animaux, une injection de sérum antitétanique suffisait à préserver d'une affection qu'ils ne voyaient pour ainsi dire jamais chez des malades qui n'avaient reçu aucune injection. Et ce sera l'éternel honneur de Bazy, que de

s'être, lui, affranchi de ce doute commode et d'avoir entrepris, de propos délibéré, et au milieu de l'indifférence générale, la lutte systématique contre le tétanos, lutte dont l'efficacité devait attendre près de 20 ans, jusqu'aux premiers temps de la guerre, avant de recevoir sa victorieuse et triomphale consécration.

Car c'est ainsi, en réalité, que les choses se sont passées. Une sorte de légende s'était établie autour de cette question parmi ceux, dont j'étais moi-même, qui n'avaient conservé, de l'intervention de Bazy qu'un souvenir assez confus. Mais, à côté de la légende, il y a l'histoire, et celle-ci est assez belle pour qu'on la rétablisse, comme je me suis efforcé de le faire, quand nous avons perdu celui auquel j'ai eu l'honneur de succéder à l'Académie des Sciences.

C'est, je l'ai dit, l'extrême rareté du tétanos qui enlevait toute valeur réelle aux communications relatives à la sérothérapie préventive ou plutôt suivant immédiatement la blessure. Seuls les résultats sur les animaux semblaient probants. Mais un lapin n'est pas un homme, et pouvait-on, de l'un à l'autre, énoncer des conclusions fermes? En fait, personne ne s'intéressait à cette question qui, dans l'esprit de tous, apparaissait comme pratiquement insoluble. Et en effet, pour la résoudre, il a fallu la guerre! Comment savoir si une méthode quelconque pouvait préserver du tétanos, puisque, en réalité, on n'en observait presque jamais! Et comme, en fait, dans les cas très rares où on en rencontrait, les injections effectuées après le début du mal échouaient régulièrement — y compris les injections intracrâniennes, que j'ai moi-même effectuées dans un cas, — ou ne donnaient pas de guérisons plus communes que les autres méthodes, tout le monde restait indécis. On allait même, à la suite de certaines observations douteuses, jusqu'à se demander si ces injections, dites préventives, ne seraient pas, au contraire, susceptibles de donner le tétanos à ceux qui ne l'avaient pas. Il a fallu, je le répète, la terrible expérience de la guerre pour convertir tout le monde, gagner la bataille et donner raison à Bazy, qui était resté, lui, pendant près de 20 ans, inébranlable dans sa foi et qui conformait sa conduite à ses convictions.

Un jour, cependant, à la Société de Chirurgie, dans la séance du 29 mars 1893, Edouard Schwartz avait prononcé la phrase suivante que, pour l'honneur de sa mémoire, et pour rendre hommage à la vérité, je tiens à reproduire intégralement: «Étant données les expériences des Drs Roux et Vaillard, qui démontrent que l'injection de sérum antitétanique est préventive, à condition qu'elle se fasse en même temps que le traumatisme infectant, n'y aurait-il pas lieu de pratiquer immédiatement, dans un délai aussi rapproché que possible du traumatisme, l'injection d'antitoxine chez tout malade atteint d'une lésion suspecte? C'est ce que nous avons fait, il y a six semaines environ, chez un de nos blessés.»

Cette phrase était tombée dans l'indifférence générale, et Schwartz, qui, cependant, avait injecté son blessé et prononcé pour son honneur cette parole prophétique, s'en tint là. Il ne prit aucune part à la discussion, lorsque 3 ans plus tard, le 26 février 1896, 18 ans avant la guerre, Pierre Bazy fit sa première communication. Celle-ci ne souleva d'ailleurs aucune espèce d'émotion, et des hommes comme Paul Berger et Lucas-Championnière répondirent par leurs objections, toujours les mêmes, que, sans avoir fait aucune espèce d'injections aux blessés très nombreux qu'ils avaient soignés, ils n'avaient eu, eux non plus, aucun cas de tétanos.

Et la question fut enterrée. Je me souviens parfaitement d'avoir assisté à cette séance, ainsi que de l'atmosphère qui régnait dans la Société. Tout le monde — à commencer par moi-même, avait la même impression que Championnière et que Berger — et personne ne se doutait de l'importance de ce que Bazy venait de dire à la tribune

Qu'avait-il dit? tout simplement ceci, qu'étant chirurgien à Bicêtre, il avait vu en peu de temps quatre blessés atteints du tétanos venir mourir dans son service, et que, pensant que les terrains du voisinage étaient particulièrement infectés, il avait décidé, après ces quatre désastres consécutifs, de faire des injections préventives d'antitoxine à tous les blessés arrivant avec des plaies suspectes et souillées. Au moment de sa communication il avait injecté 23 blessés et depuis lors il n'avait pas revu de tétanos.

Cette communication tomba dans le vide. Elle ne fit aucune impression et le scepticisme persista. Pour faire éclater la vérité, je le repète, il a fallu la guerre!

Voilà donc l'œuvre de Pierre Bazy. Elle emprunte aux circonstances qui nous en ont démontré la suprême efficacité, un véritable caractère de grandeur!

Certes, ces longues discussions n'enlèvent rien à la gloire de ces savants qui, avec l'ardeur, avec la persévérance, avec la foi, guidés par l'invincible espoir, comme les mages du désert suivant l'étoile du berger, ont illuminé les ténèbres et fait surgir de toutes pièces ces agents merveilleux qui vont, dans les mystères du corps humain, vaincre les puissances de la mort! Non! ces miracles sont, au contraire, la consécration de l'œuvre magnifique et de la gloire presque surhumaine de ces grands victorieux, qui ont suivi la trace du Maître des Maîtres et que nous avons vus au milieu de nous, modestes et réservés, et comme inconscients de la place qu'ils occupent dans le cœur des hommes, parmi les héros de l'Esprit.

Mais quelques rayons de cette gloire et de cette grandeur doivent aller à celui qui, parmi l'indifférence et le scepticisme de tous, a eu, lui aussi, la foi, qui a allumé le flambeau et qui a entretenu la flamme sacrée, jusqu'au jour où il a trouvé la récompense de sa persévérance et de son courage dans le sang des héros et des martyrs qu'il a délivrés de la mort!

Voilà pourquoi l'Académie des Sciences a tenu à appeler dans son sein et à associer à ses travaux l'homme qui avait écrit une si belle page au livre des services rendus à la Patrie.

Il a tenu dignement sa place. Et ceux qui l'ont connu ne sauraient oublier cet homme, avec sa haute taille, avec sa tête puissante aux yeux profonds et doux sous l'ombre épaisse des sourcils, demeurés noirs tandis que blanchissaient avec les années les flots majestueux de sa barbe immaculée. Sa voix un peu rocailleuse avait gardé, malgré 60 années de vie parisienne, quelque chose de la douce harmonie des Pyrénées maternelles.

Nous l'entendions souvent à la Société de Chirurgie. Il venait régulièrement à nos séances, où il manifestait une certaine activité. Il en était, avec les années, devenu le doyen et nous écoutions ses paroles avec le respect et l'intérêt que méritent les avis d'un homme qui a beaucoup vu, beaucoup travaillé, et qui veut dévoiler à tous les trésors de sa vieille expérience.

Depuis une dizaine d'années, il avait la joie d'y rencontrer son fils, Louis Bazy, qui y prenait une autorité de plus en plus grande, et il y avait quelque chose de touchant à les voir ainsi tous les deux associés aux travaux de la Société. Louis Bazy prenait assez souvent la parole dans les questions assez difficiles de la bactériologie chirurgicale, que beaucoup d'entre nous, plus préoccupés des grandes questions de technique opératoire, connaissent assez mal, et l'on voyait s'allumer aux yeux du père les reflets d'une joie profonde lorsqu'il sentait, lorsqu'il voyait grandir peu à peu l'estime et l'affection dont tous ses collègues entouraient son fils. Qu'eut-il pensé s'il avait pu le voir élevé par l'unanimité de ses pairs à ce poste de confiance et d'honneur qu'est le Secrétariat général de la Société de Chirurgie? Qu'eut-il senti dans le fond de son cœur, s'il avait pu le voir, au soir triomphal de la consécration de l'Académie de Chirurgie, prononcer dans le grand amphithéâtre de la Sorbonne, au pied de la fresque sublime, le beau discours qui associait dans une gloire commune la grande Académie Royale du XVIII^e siècle, et celle d'aujourd'hui — ressuscitée des Morts!

Pierre Bazy n'avait pas que l'amour de son art, il avait aussi la générosité du cœur. Les œuvres de bienfaisance et de confraternité médicale ont tenu une grande place dans son existence.

Je le vois encore, pendant la dernière année de sa vie, présider, la célébration solennelle du centenaire de l'Association des Médecins de la Seine. Et ce fut une belle et noble cérémonie que celle où nous écoutions ce grand vieillard, qui ne portait pas sans quelque majesté l'habit vert qui demeure parmi nous comme le symbole d'une haute

tradition de gloire et de fierté, lisant de sa voix grave, devant le Président de la République, l'histoire de cette Association pour laquelle il avait tant et si bien travaillé!

Bazy était un grand ami du Maréchal Foch! quel destin mystérieux a donc fait voir le jour, comme à Bazy lui-même, au pied des Pyrénées lumineuses, aux deux soldats dont les noms resteront dans l'histoire et dans la légende, lorsque tous les autres peut-être auront disparu de la mémoire des hommes, aux deux héros qui ont sauvé la France, Joffre, Vainqueur de la Marne et Foch, Vainqueur de la bataille de la Délivrance! Je les ai connus tous les deux! Joffre surtout, que j'ai suivi jusqu'à son lit de mort, et dont j'ai vu le visage de marbre immobile dans son cercueil, couvert du manteau de la Marne! Profonds et poignants souvenirs!

Foch était donc grand ami de Bazy. Les deux enfants des Pyrénées se retrouvaient souvent aux séances de l'Académie. Ils avaient fondé tous les deux l'œuvre «des enfants d'officiers tués à la guerre», où Bazy opérait encore quelques mois à peine avant sa mort.

Ainsi cet homme, qui avait pendant tant d'années répandu à pleines mains les bienfaits de son art, les prolongeait encore par la délicatesse de son cœur. Il a légué à ses enfants ce noble héritage — et sa fille, avec un courage et un dévouement de tous les instants, se consacre, à l'apostolat sacré d'enseigner aux femmes du peuple les grands devoirs envers la famille et envers la Patrie.

L'âge ne semblait pas avoir prise sur lui. Et puis tout à coup, comme le grand chêne de la forêt secoué par le vent d'automne, il s'abattit. . .

Notre confrère Quénu, qui l'avait précédé de quelques années parmi nous, l'avait également précédé dans la Mort. Mais les hommes passent et les institutions demeurent. Le moment était venu de lui donner un successeur. Nous savions que Bazy était souffrant et que sa robuste santé, jusqu'alors magnifique, avait subi quelques atteintes.

Il avait bien voulu faire un effort pour me recevoir. Il m'avait

accueilli avec une bienveillance amicale, dont je garde le pieux souvenir d'un cœur reconnaissant! Mais nous, qui avons si longtemps vécu parmi les vivants et les morts, et parmi ceux aussi, qui, dans le calme et dans l'inconscience, s'approchent cependant de l'heure où s'éteindra pour eux la lumière du jour, nous savons lire bien souvent sous les traits du visage, l'heure marquée par le destin . . . Profondément ému, je lui serrai la main pour la dernière fois. . .

Par un caprice étrange du hasard, il s'éteignit le 22 janvier 1934, le jour et presque à l'heure même où l'Académie des Sciences donnait à notre confrère Quénu un successeur digne de lui . . .

L'Enfant des Pyrénées ne reverra plus ses Montagnes. Heureux celui qui peut, au soir d'une si belle vie, savoir qu'il a lutté pour une cause juste, et combattu le bon combat!



LES DÉCOUVERTES SCIENTIFIQUES
DU
COMTE DE CHARDONNET
ET
L'INVENTION DE LA SOIE ARTIFICIELLE

DISCOURS PRONONCÉ
PAR
M. GABRIEL BERTRAND

Membre de l'Académie des Sciences.

A L'OCCASION DU CINQUANTENAIRE DE LA SOIE ARTIFICIELLE

A BESANÇON

le jeudi 28 mai 1936.

Louis-Marie-Hilaire Bernigaud, comte de Chardonnet de Grange, naquit à Besançon le 1^{er} mai 1839. Sa famille était originaire de Lyon, d'où elle vint s'établir en Bourgogne au cours du XVIII^e siècle.

Il fit ses premières études dans la maison et sous la direction de son père, puis travailla à la Faculté des Sciences de Besançon où il



HILAIRE BERNIGAUD, COMTE DE CHARDONNET
1839-1924

eut comme professeurs Resal pour la Mécanique, Person pour la Physique, et Loir, beau-frère de Pasteur, pour la Chimie.

Tout en poursuivant ses études scientifiques, il cultivait les beaux-arts. Ses dessins et ses enluminures étaient remarquables et il jouait du piano d'une façon délicieuse.

En 1859, il fut admis à l'École Polytechnique, sans avoir passé par aucune école préparatoire et au grand étonnement de son entourage. Il était très mondain et l'on pensait qu'il donnait trop peu de temps au travail pour parvenir à quelque chose. Il sortit de l'École dans le corps des Ponts et Chaussées et donna bientôt sa démission pour des raisons de famille.

Après avoir voyagé à l'étranger, il épousa, en 1865, Mademoiselle de Ruolz-Montchal, nièce de l'inventeur de la dorure galvanique. A l'exemple de son oncle par alliance, il installa un laboratoire particulier, dans sa maison de famille, à Besançon, et se consacra dès lors à la recherche scientifique.

Muni de connaissances très étendues, observateur passionné de la Nature au milieu de laquelle il vivait, doué d'une imagination sans cesse en mouvement, acharné au travail, s'intéressant à la fois aux problèmes purement spéculatifs et aux questions du domaine le plus pratique, il a consacré, avec un rare bonheur, tous les moyens dont il disposait à de très nombreuses recherches.

Les premières eurent pour objet d'élucider le rôle si important joué dans les êtres vivants par les rayons ultraviolets.

Quand le rayonnement du Soleil est décomposé par l'effet d'un prisme, des gouttelettes d'un nuage ou d'un jet d'eau, il apparaît ce que les physiciens appellent un spectre lumineux, ce que tout le monde connaît sous le nom d'arc-en-ciel. Les magnifiques couleurs qui caractérisent ce spectre vont du rouge au violet, en passant par l'orangé, le jaune, le vert, le bleu et l'indigo. Mais la décomposition ne s'arrête pas à ce que notre œil perçoit. C'est ainsi qu'au-delà du violet, il y a des radiations très actives sur la plaque photographique. Ce sont elles que l'on désigne sous les noms de rayons ultraviolets ou de rayons chimiques.

Les rayons ultraviolets provoquent un très grand nombre de phénomènes, en particulier des fluorescences et des transformations chimiques.

Chardonnet a d'abord étudié, au moyen d'un dispositif optique imaginé par lui, l'absorption de tels rayons par les liquides d'origine végétale. Ces liquides paraissent tous avides de rayons chimiques, ils les retiennent comme un écran, même en faible épaisseur: la sève printanière de la vigne, le vin blanc et le vin rouge, un grand nombre de décoctions de racines, de tiges, de feuilles, de fleurs et de fruits, présentent cette remarquable faculté d'absorption. Les résultats sont plus variés avec les liquides d'origine animale; ainsi le sang, même dilué, est un absorbant énergique, tandis que le blanc d'œuf n'a presque aucune action.

Chardonnet a mesuré ensuite l'absorption élective exercée sur les rayons ultraviolets par les milieux de l'œil.

Il a utilisé, pour ces recherches, non seulement les radiations du Soleil, mais encore celles produites par l'arc électrique dont la partie ultraviolette est plus étendue que celle émanée de la source naturelle.

Ses observations ont porté sur les yeux humains, sur ceux de mammifères, tels que le chat, le bœuf, le lièvre, d'oiseaux, tels que l'épervier, le dindon, la chouette, enfin sur ceux de la carpe et de la grenouille.

Chardonnet a trouvé que les divers milieux de l'œil, à l'exception du cristallin, sont plus ou moins transparents aux radiations ultraviolette d'origine solaire, mais qu'ils ne se laissent pas traverser par celles qui sont produites en outre par l'arc électrique. Le cristallin, en particulier celui de l'homme, ceux aussi du bœuf et de la grenouille, sont complètement opaques aux rayons ultraviolets, aussi bien ceux du soleil que ceux de l'arc électrique. Il servirait ainsi d'écran contre l'action chimique de la lumière et la rétine, dans les circonstances ordinaires, ne serait impressionnée que par les radiations purement lumineuses.

Chardonnet s'est alors demandé ce qui arrive chez les individus auxquels le cristallin a été enlevé par l'opération de la cataracte. Théoriquement, ils pourraient percevoir la partie des rayons ultraviolets qui n'est pas absorbée par les autres milieux de l'œil. Pour trouver la solution du problème, il a eu recours au témoignage de deux malades opérés par le Dr Saillard, professeur distingué de la Clinique chirurgicale de l'École de Médecine de Besançon. Les opérations avaient été réalisées avec un plein succès depuis plusieurs années. Chardonnet produisit un arc électrique dans une lanterne dont l'ouverture était fermée par une double glace argentée de Foucault qui ne laisse passer que des rayons ultraviolets. Il a constaté avec le Dr Saillard que les deux opérés percevaient très bien l'image de l'arc électrique; cette image invisible pour les personnes normales, leur apparaissait teintée en bleu clair.

A la suite de la communication à l'Académie des Sciences des faits ci-dessus, une discussion s'est engagée dans les Annales d'Ophtalmologie sur la question de savoir si les opérés de la cataracte voient bleu. Plusieurs praticiens distingués ont répondu affirmativement.

Laissez-moi vous citer à ce sujet un épisode de la vie de Chardonnet qui met bien en valeur son caractère de savant, toujours avide de rechercher la vérité et qui ne néglige aucune occasion de la découvrir. En 1895, une douzaine d'années après les recherches que je viens de vous rapporter, Chardonnet fut atteint lui-même de cataracte. Il fallut attendre jusqu'en 1900 pour réaliser l'opération. La certitude d'une affection qui allait le rendre pendant dix-huit mois presque complètement aveugle ne lui enleva rien de sa sérénité. Il pensa seulement qu'il allait avoir l'occasion de vérifier les particularités de vision qu'il avait observées autrefois sur les opérés de la cataracte et d'élucider par lui-même la question. Il a pu constater effectivement, après avoir subi l'opération, en regardant une surface blanche, un drap de lit, par exemple, qu'il la voyait teintée en bleu pâle, comme du linge trop fortement bleuté au blanchissage. Cette sensation s'affaiblit d'ailleurs après quelques mois, soit par l'habitude, soit parce que les liquides de l'œil s'opacifient.

Au cours de ses études sur la transparence des milieux visuels, Chardonnet avait constaté que l'œil des oiseaux de nuit est plus transparent que tout autre pour les rayons ultraviolets. Et cependant, ces animaux ne réagissent nullement quand on les fait passer, même brusquement, de l'obscurité à la lumière du soleil ou de l'arc électrique. Cette insensibilité apparente lui a fait penser qu'un organe, dont on ne connaissait pas jusqu'alors la fonction, pourrait bien intervenir dans la circonstance.

En disséquant l'œil des oiseaux, les anatomistes y avaient découvert un organe spécial qu'ils avaient appelé: le peigne. Cet organe a la forme d'une membrane mince, noire, opaque, repliée à la manière d'un dessus d'ombrelle, et dont le centre est inséré sur la rétine, au point où le nerf optique pénètre dans l'œil. A l'état fermé, cet organe a son axe dirigé vers le centre du cristallin: il ne peut alors intercepter beaucoup de lumière, ni empêcher la formation de l'image sur la rétine. Quand au contraire il est déployé, il fait office d'écran et la rétine est dans l'obscurité. Le peigne, dont le rôle physiologique était méconnu avant Chardonnet, sert donc à protéger la rétine de l'oiseau contre une lumière trop vive. Si l'aigle peut diriger son regard vers le soleil, c'est parce qu'il en arrête les rayons en déployant cet organe.

Chardonnet n'était pas seulement un théoricien, c'était aussi un esprit pratique.

Poursuivant ses recherches sur l'œil et se plaçant alors au point de vue de l'hygiène de la vue, il a comparé entre eux divers éclairages et, notamment, celui fourni par la lampe Edison; c'était en 1883. Il est arrivé ainsi à la conclusion que « ce dernier genre de lumière doit être préféré dans les ateliers, les bureaux, les écoles surtout, partout où l'homme, travaillant longtemps à la lumière artificielle, doit ménager à tout prix le plus précieux de ses sens. »

Ces prévisions ont reçu, comme vous savez, la sanction d'une pratique longue et décisive.

J'ai dit que Chardonnet s'était servi, pour ses expériences sur les opérés de la cataracte, d'une lanterne électrique dont la fenêtre était

fermée par des glaces argentées. L'astrophysicien Foucault plaçait au-devant de ses lunettes une glace plane recouverte d'une couche d'argent excessivement mince qui laissait encore passer la lumière, mais qui, réfléchissant les radiations obscures, préservait les instruments.

Chardonnet a étudié d'une façon plus complète les propriétés de ces glaces argentées de Foucault. Il a vu que la couche métallique, à mesure qu'elle est plus épaisse, ne laisse passer, jusqu'à une certaine limite, que des radiations de plus en plus courtes. Il en a préparé d'une épaisseur telle que toutes les radiations lumineuses soient réfléchies, mais que les ultraviolettes puissent encore traverser. Et c'est avec des glaces de cette sorte que Chardonnet a fermé les fenêtres de sa lanterne. Il en est résulté qu'au jugement de notre œil, sa lanterne, cependant munie d'un arc électrique, n'éclairait pas. Allumée dans une chambre complètement noire, elle n'y apportait pas la moindre lueur. Et cependant, si on la dirigeait vers une statue de marbre, par exemple, devant laquelle était braqué un appareil photographique, on obtenait, grâce au faisceau de radiations ultraviolettes, une photographie de la statue presque aussi facilement que si on avait opéré en plein jour. Cette curieuse expérience, comme celles que je vous ai précédemment décrites, montre à la fois l'esprit d'observation, l'originalité et l'ingéniosité de Chardonnet.

Nous allons retrouver ces qualités et d'autres encore dans la grande œuvre qu'il a mise au point et qui l'a rendu célèbre dans le monde entier, je veux dire la fabrication industrielle du fil de cellulose, plus connue sous le nom de soie artificielle ou bien encore de rayonne.

Avez-vous jamais observé des vers à soie et surtout les avez-vous regardés tissant leur cocon ? C'est un spectacle plein d'attrait.

Comme tous les insectes de l'ordre des Papillons ou Lépidoptères, le Bombyx du mûrier, dont le ver à soie est la larve, subit, au cours de son existence, plusieurs transformations : au sortir de l'œuf, il ressemble à un petit ver noir de quelques millimètres. Doué d'un appétit insatiable, ce ver dévore des quantités relativement énormes de feuilles de mûrier et grandit en l'espace de 4 à 5 semaines jusqu'à attein-

dre 8 à 9 centimètres. C'est alors une chenille de la grosseur du petit doigt et de couleur blanche.

Une once de graines de vers à soie, c'est-à-dire 30 grammes d'œufs, donnent naissance à une poignée de petits vers d'abord très faciles à nourrir. Mais ces petits vers sont au nombre d'environ 35.000; en grandissant, ils arrivent, vers la fin, à consommer journellement jusqu'à une centaine de kilog. de feuilles fraîchement cueillies; aussi faut-il alors toute l'activité d'une famille d'éducateurs pour satisfaire leur fringale.

Enfin, les vers sont mûrs et prêts à filer. On met à leur disposition des rameaux de bruyère, de bouleau ou de genêt. Et voici qu'ils montent et choisissent chacun, entre quelques brindilles, un endroit commode pour construire leur cocon.

Ils commencent par attacher et étendre en tous sens un filament, sans doute gommeux au moment où il sort de la filière, située près de la bouche, qui sèche aussitôt fixé. Ce filament est destiné à maintenir le cocon. L'animal continue à filer, mais seulement au centre de la place; il balance sans arrêt la tête d'un côté à l'autre, tout en se retournant d'un mouvement très curieux qui lui permet de former des enveloppes successives, appliquées les unes à l'intérieur des autres, jusqu'à l'obtention finale d'une coque dans laquelle il reste enfermé et se transforme, d'abord en chrysalide, puis en papillon.

Pour la filature, on n'attend pas cette dernière transformation car, pour sortir, le papillon perce les couches du cocon et la soie est en grande partie perdue. On rassemble les cocons dès que les vers sont chrysalidés, on les débarrasse de la bourre extérieure, formée par les premières parties du filament de l'insecte et on dévide les fils de soie qui, d'une seule pièce, les constituent.

La longueur du fil de soie tiré d'un cocon varie avec la race du ver et les circonstances de l'éducation. Elle est considérable, car on l'estime comprise entre 500 et 1500 mètres, soit, en moyenne, environ un kilomètre. Le poids du fil est seulement d'un tiers de gramme. Il en résulte que son diamètre est très petit. Suivant les races et aussi la portion considérée, car le fil s'amincit vers la fin,

ce diamètre est seulement de 2 et 3 centièmes de millimètre. Malgré cette extrême finesse, il est très résistant. La soie est même de toutes les fibres textiles la plus tenace. Pour déterminer la rupture d'un fil de soie mouliné de 1 millimètre carré de section, obtenu en associant plusieurs fils originaux, il faut un poids de 43 kilogrammes. La soie est également très élastique, ce qui lui permet de s'allonger beaucoup avant de rompre. Elle est mauvaise conductrice de la chaleur et, par conséquent, protège très bien contre le froid. Elle est très facile à teindre et conserve solidement les couleurs les plus variées. Enfin, et surtout, elle est douée d'un magnifique éclat qui, joint à toutes ses autres qualités, en font une fibre textile vraiment idéale.

On comprend, après cette rapide évocation de la vie du Bombyx et de sa curieuse industrie, que des observateurs imaginatifs, frappés à la fois par le spectacle de la confection du cocon et par les qualités incomparables de la soie, aient songé à produire, d'une manière artificielle, un fil ressemblant à celui secrété, après tant de labeur, par la larve de l'insecte.

Déjà en 1665, un naturaliste anglais, Robert Hooke, a suggéré aux lecteurs de sa *Micrografia* l'idée de préparer à partir des glutens, une solution gélatineuse ayant des propriétés semblables et même supérieures à celle de la substance produite par le ver à soie. Il serait alors facile, selon lui, d'obtenir des fils fins pouvant rapporter de gros bénéfices à son inventeur.

En 1734, le célèbre Réaumur, examinant, comme il l'appelle « la liqueur à soye », contenue dans les glandes-réservoirs du ver, la compare, dans le premier volume de son « Histoire des Insectes », à une sorte de vernis ou de gomme liquide que la chenille peut faire sortir de sa filière pendant qu'elle est encore gluante et qui se dessèche aussitôt. Il se demande, en conséquence, pourquoi nous ne pourrions pas nous-mêmes faire de la soie avec nos gommes et nos résines. « Cette idée, ajoute-t-il, qui pourrait d'abord paraître chimérique, ne semblera pas telle lorsqu'on viendra à l'approfondir », et il va jusqu'à rappeler « les procédés simples au moyen desquels on parvient

à faire des écheveaux de fils de verre, la plus raide et la plus cassante de toutes les matières que nous connaissons.»

Mais il y a loin de la suggestion à la réalisation, de la théorie à la pratique. Le premier brevet sur la fabrication de la soie artificielle n'apparut qu'en 1855. Il est dû à Audemars, de Lausanne, qui tenta de transformer les fibres des branches de mûrier en fil textile par un procédé chimique. Il mit à profit, pour cela, les découvertes de Braconnot, de Pelouze et de Ménard sur la nitration de l'amidon et de la cellulose.

Braconnot avait obtenu, en 1833, une substance gommeuse et très inflammable, « la xyloïdine », en traitant l'amidon, les fibres ligneuses et d'autres substances analogues, par l'acide nitrique. Cinq années plus tard, Pelouze prépara une substance très voisine avec le papier et avec le coton. Il appela ce produit « pyroxyline » et proposa d'en faire des gargousses.

Enfin, en 1846, Louis Ménard, plus connu comme peintre, écrivain et poète que comme chimiste, découvrit, en collaboration avec Florès Domonte, la solubilité de la pyroxyline ou nitrocellulose dans un mélange d'alcool et d'éther. La solution épaisse ainsi obtenue a été employée, plus tard, sous le nom de collodion, en chirurgie, puis en photographie.

Audemars fit dissoudre le produit de la nitration des fibres du mûrier, avec un peu de caoutchouc, dans un mélange d'alcool et d'éther; il plongea dans la solution épaisse une pointe d'acier et obtint, en retirant celle-ci, des filaments doués de consistance après dessiccation à l'air. Mais, comme il est facile de le comprendre, ce procédé primitif n'avait rien d'industriel.

En 1862, Ozanam proposa de se servir pour le filage des solutions visqueuses d'une sorte de filière à plusieurs trous, pensant imiter mieux ainsi le ver à soie, mais sa publication, comme les précédentes, fut sans suite pratique et tomba dans l'oubli.

La découverte de l'éclairage à incandescence par la lampe à filament de charbon d'Edison ramena l'attention des inventeurs sur les

suggestions et les expériences que je viens de vous rapporter. Le filament de charbon était préparé, à l'origine, par chauffage au rouge de la fibre de bambou; on n'obtenait ainsi que très difficilement un produit régulier. On songea alors à remplacer les fibres du bambou par de gros fils obtenus à l'aide de solutions épaisses de cellulose dans le réactif au cuivre de Schweitzer ou de nitrocellulose dans un mélange d'alcool et d'éther. C'était un premier pas sérieux vers la fabrication d'un textile artificiel. Il fut donné au comte de Chardonnet d'étudier scientifiquement cette fabrication et, chose vraiment admirable, de la réaliser, malgré les innombrables difficultés qui se présentèrent, jusqu'au succès le plus triomphant.

Comme beaucoup d'entre nous, Chardonnet avait eu l'occasion, au temps de sa jeunesse, de pratiquer l'éducation des vers à soie. Il avait observé, raconte-t-il lui-même, que si le liquide contenu dans les organes de la soie de l'insecte se solidifie instantanément aussitôt qu'il est projeté à l'air, c'est grâce à son contact avec un autre liquide sécrété par les lèvres des filières; le premier forme le brin de soie proprement dite, tandis que le second se fige à la surface et colle ensemble les deux filaments ou brins, simultanément émis par l'animal.

Cherchant à imiter la Nature, Chardonnet essaya de lancer à travers la pointe effilée d'un tube de verre un mince filet d'une solution cellulosique au sein d'un liquide coagulant. Le résultat fut conforme à ses prévisions; il obtint un fil suffisamment solide. Mais, après quelques minutes, du liquide coagulant pénétrait dans la pointe de verre et bouchait l'ouverture.

Encouragé par le succès partiel de cette première expérience, Chardonnet se mit sérieusement à l'œuvre; il y consacra plus de trente années d'efforts.

Le but industriel était, en effet, particulièrement difficile à atteindre. Loin d'être simple, il comportait un grand nombre de problèmes qu'il fallait résoudre successivement, sans en oublier un seul, sous peine de rendre tout l'ensemble inutilisable.

Se proposant tout d'abord d'imiter l'éclat soyeux, il fallait en

rechercher les conditions scientifiques. Chardonnet reconnut que le fil doit être fin, homogène et transparent, de façon que la lumière joue dans l'intérieur comme dans un diamant: les fils de verre, de gélatine, de sucre même présentent cette propriété. Mais il faut aussi que ces filaments offrent une solidité, sinon égale, au moins comparable à celle de la soie. Chardonnet a essayé patiemment toutes les catégories de substances filables connues, depuis le verre jusqu'au sérum du sang; il n'a rencontré les qualités requises que chez les fils de collodion, liquide visqueux obtenu, comme je vous l'ai dit, en dissolvant de la nitrocellulose dans un mélange d'alcool et d'éther. Chardonnet s'est donc forcément attaché à l'utilisation de cette substance.

Or, à cette époque, on savait très mal ce qu'était la nitrocellulose. La composition et les propriétés de ce produit de laboratoire variaient beaucoup avec les circonstances de sa préparation; c'est ainsi, en particulier, que la nitrocellulose était plus ou moins soluble, parfois même insoluble dans le mélange d'alcool et d'éther. Elle était aussi très instable et se décomposait spontanément. Chardonnet a dû reprendre en détail la préparation des nitrocelluloses. Au cours de cette essentielle et patiente étude, il a résolu non seulement le problème qui l'intéressait personnellement, mais encore celui de la fabrication du fulmicoton à l'usage de la pyrotechnie. Il a fait profiter généreusement de ses résultats le Ministère de la Guerre et a reçu, à cette occasion, la croix de la Légion d'Honneur.

Toutes les celluloses ne se prêtent pas aisément à la nitration: leur structure, les impuretés qu'elles renferment, s'opposent plus ou moins à l'action des réactifs ou la rendent irrégulière; elles influent aussi sur la conservation du produit nitré. Chardonnet a résolu le problème en s'adressant aux linters, c'est-à-dire aux poils courts qui recouvrent les graines de cotonnier. Les poils longs sont employés en filature; les linters, ayant moins de 25 millimètres, ne peuvent servir à cet effet et sont meilleur marché. Ils représentent, en même temps une matière première d'une assez grande régularité.

La cellulose peut être nitrée à des degrés divers. Très peu nitrée, elle ne se dissout pas encore dans le mélange d'alcool et d'éther et n'est pour ainsi dire pas explosive. Nitrée à fond, elle n'est pas non plus soluble, mais elle constitue un explosif puissant, le coton-poudre ou fulmicoton. Pour préparer une bonne solution de nitrocellulose, il est nécessaire d'arrêter la nitration à un degré très précis; ni trop en dessous, sans cela la dissolution serait imparfaite, ni trop en dessus, parce qu'alors la consistance serait trop faible et le fil obtenu moins résistant.

Si l'on songe que le degré de nitration dépend des moindres variations de la matière première, de la concentration des acides, de la température et de la durée du contact, etc., on se demande comment Chardonnet a pu réaliser cette partie délicate et importante de la fabrication et la rendre pour ainsi dire indépendante des conditions si diverses qui tendent à empêcher sa réussite industrielle.

Chardonnet y est parvenu à l'aide d'une méthode de surveillance extrêmement ingénieuse et d'une grande simplicité. Il a reconnu, contrairement d'ailleurs à ce que l'on pensait, que la nitration s'accomplit, non pas d'une manière continue, mais par étapes brusques et, ce qui est très précieux, que chaque étape peut se reconnaître à une couleur différente de la fibre nitrée, lorsqu'on examine celle-ci au microscope polarisant. Ce point étant parfaitement établi, on suit la nitration au microscope et on l'arrête quand apparaît la couleur correspondant au meilleur résultat attendu. Chardonnet a aussi découvert que l'hydrate de nitrocellulose est particulièrement favorable à la préparation du collodion.

Je passe sur une quantité de détails, sur les soins pris par Chardonnet pour mettre les ouvriers à l'abri des vapeurs nitreuses, qui occasionnent trop souvent des accidents dans les usines où l'on produit du fulmicoton (poudreries, fabriques de celluloïd, etc.) et j'arrive au filage de la nitrocellulose.

Chardonnet avait été très gêné, au début de ses recherches, par l'obturation rapide du tube étiré à travers lequel il forçait la solution

cellulosique à sortir. Il lui a donc fallu trouver un bec qui permit de filer indéfiniment sans interruption. Il y a réussi, après de nombreux essais, en soudant un tube capillaire en verre sur un autre tube de verre plus large. Le bec ainsi construit, véritable ver à soie artificiel, bien étudié quant à sa forme et à ses dimensions, a été présenté à l'Académie des Sciences dans sa séance du 29 avril 1889. Il a si bien rempli depuis son office qu'à des milliers d'exemplaires il a servi dans toutes les usines fondées par Chardonnet, sans qu'on ait pu en trouver un meilleur.

Grâce à ce bec et à l'emploi de la nitrocellulose hydratée, qui introduit dans la composition du collodion même l'élément coagulant indispensable, il a été possible de supprimer l'eau baignant l'orifice de la filière et de faire déboucher le collodion directement à l'air libre: les solvants s'évaporent et la nitrocellulose reste sous forme de fil. La machine à filer est devenue de ce fait plus simple et plus maniable.

La dissolution de la nitrocellulose se fait dans des malaxeurs analogues aux pétrins mécaniques, mais de forme spéciale. Cette solution est épaisse et visqueuse; il faut cependant la filtrer de manière à n'y laisser ni bulle d'air, ni particule indissoute, sous peine de couper le fil ou de boucher la filière. C'est une opération délicate. Chardonnet a réalisé, avec des filtres très ingénieux, des collodions assez purs pour étirer des fils ininterrompus de plus de 40 kilomètres.

Il est curieux de remarquer que dans les trois jours employés par le ver à soie à filer environ un millier de mètres, la filière de Chardonnet en produit 100.000. Encore la larve du Bombyx n'opère-t-elle qu'une fois, au cours du mois de juin, tandis que la filière industrielle travaille toute l'année sans arrêt.

La finesse de la soie artificielle était au commencement beaucoup moins grande que celle de la soie naturelle. Elle n'a pu être diminuée que progressivement. En outre, elle était irrégulière. Pendant des années, il a même été impossible de satisfaire sur ce point le désir de l'acheteur. La moitié du produit répondait à la demande, le reste constituait des écarts qu'il fallait mettre en stock et vendre à

part. Ces irrégularités entraînaient des difficultés commerciales et une augmentation du fond de roulement.

Après de grands efforts, Chardonnet a triomphé de ces nouveaux obstacles par une combinaison de pompes et de régulateurs qui fournissait uniformément une quantité de solution proportionnelle à la longueur du filament à atteindre et calculée pour obtenir rigoureusement la finesse voulue.

Au sortir des filières, les filaments sont réunis par groupes et tordus ensemble, pour constituer le fil proprement dit que l'on enroule sur une bobine, comme pour la soie naturelle.

A cet état, le fil est chimiquement encore formé de nitrocellulose; il est donc, sinon explosif, du moins beaucoup trop inflammable pour être pratiquement employé. Il faut le dénitrer, le ramener à la forme primitive de cellulose. On y parvient en traitant le fil en bobine par une solution tiède d'un sulfure alcalin. La nitration n'a été nécessaire que pour rendre le coton temporairement soluble et permettre de le filer.

Lorsque le fil est bien dénitré, il n'est pas plus combustible que le coton ordinaire; il a acquis une solidité analogue à celles des soies d'Extrême-Orient et possède un éclat supérieur à celui du textile naturel. Par contre, en raison de sa constitution physico-chimique, il ne jouit pas des autres qualités de la soie et il exige, pour être teint, les mêmes traitements que le coton. C'est à cause de ces différences et pour éviter des confusions parfois abusives que l'on désigne à présent le produit industriel par le nom de « rayonne », nom qui rappelle d'ailleurs son magnifique éclat.

L'invention dont je viens d'essayer de donner, très succinctement, les principales caractéristiques, a pris, comme elle le méritait, un développement prodigieux. En quelques années, Chardonnet a fondé et mis en mouvement non seulement les usines de Besançon, mais celles de Spreitenbach (Suisse), de Tubize et d'Obourg (Belgique), de Padoue (Italie), de Sarvar (Hongrie), de Kirklees (Angleterre), etc.

Il est difficile de savoir quelle quantité de soie artificielle était fa-

briquée par toutes ces usines; j'ai seulement trouvé qu'en 1909 trois d'entre elles arrivaient ensemble à produire 2.400 tonnes et qu'en 1927-28, époque de la plus grande prospérité, la seule usine de Tubize filait chaque jour 6.000 kg., c'est-à-dire dans une année plus de 2.000 tonnes.

Pendant assez longtemps, l'invention de Chardonnet a régné en maîtresse, mais le progrès appelant le progrès et le succès la concurrence, de nouveaux procédés de fabrication ont peu à peu vu le jour, notamment le procédé au cuivre, celui à la viscose et celui à l'acétate. Grâce à une marge suffisante entre les prix de revient et de vente, le procédé au collodion a résisté tant que les droits sur l'alcool et sur l'éther sont restés supportables. Aujourd'hui, malgré la méthode de récupération des vapeurs de solvants imaginée par Chardonnet, cela n'est plus possible et, en dépit de la belle qualité de sa fibre, le procédé au collodion a dû laisser la place à ses concurrents. Mais il reste encore au grand inventeur bisontin le mérite d'avoir provoqué leur éclosion et doté la Chimie industrielle de l'un de ses plus beaux fleurons.

Lorsque l'Académie des Sciences s'augmenta, au sortir de la Grande Guerre, d'une section consacrée aux applications de la science à l'industrie, elle s'adjoignit en la personne de Chardonnet un véritable savant doublé d'un grand inventeur. Le nouvel élu, nommé le 12 mai 1919, siégea dans la section de l'un des deux autres grands savants et grands inventeurs que nous célébrons aussi en cette journée mémorable, à côté de Louis Lumière.

Quelques années plus tard, c'était en 1924, Chardonnet me fit part, après une séance de l'Académie, de pensées qui le hantaient: il se sentait avancé en âge, il avait accumulé au cours de sa longue carrière une quantité d'observations encore inédites, de tours de mains qu'il était seul à posséder. Il ne se croyait pas capable de les décrire et de les publier; cependant, il ne voulait pas que ce fut perdu pour tout le monde. Il me demanda si j'accepterais de m'en charger; dans ce cas, il répéterait les expériences devant moi, me donnerait toutes les explications; et, quand je serais bien documenté, je n'aurais plus qu'à

m'en servir ou à les publier. Il ne m'était pas possible de refuser cette proposition généreuse. Il fut alors convenu qu'il viendrait à mon laboratoire autant de fois que cela serait nécessaire. Nous n'eûmes que trois de ces réunions. Tout était prêt pour la suivante, qui devait avoir lieu le 11 mai. J'attendis inutilement; mon illustre Confrère, malade depuis quelques jours, ne vint pas; ce fut l'annonce de sa mort presque subite qui m'arriva.

Agé de 85 ans, le comte Hilaire Bernigaud de Chardonnet avait donné, jusqu'à la dernière heure de sa vie, l'exemple du travail et du dévouement à la Science.

DISCOURS PRONONCÉ
A L'INAUGURATION DU MONUMENT

ÉLEVÉ A LA MÉMOIRE

DE

CHARLES FLAHAULT

Membre de l'Académie des Sciences,

à MONTPELLIER,

le samedi 11 juillet 1936,

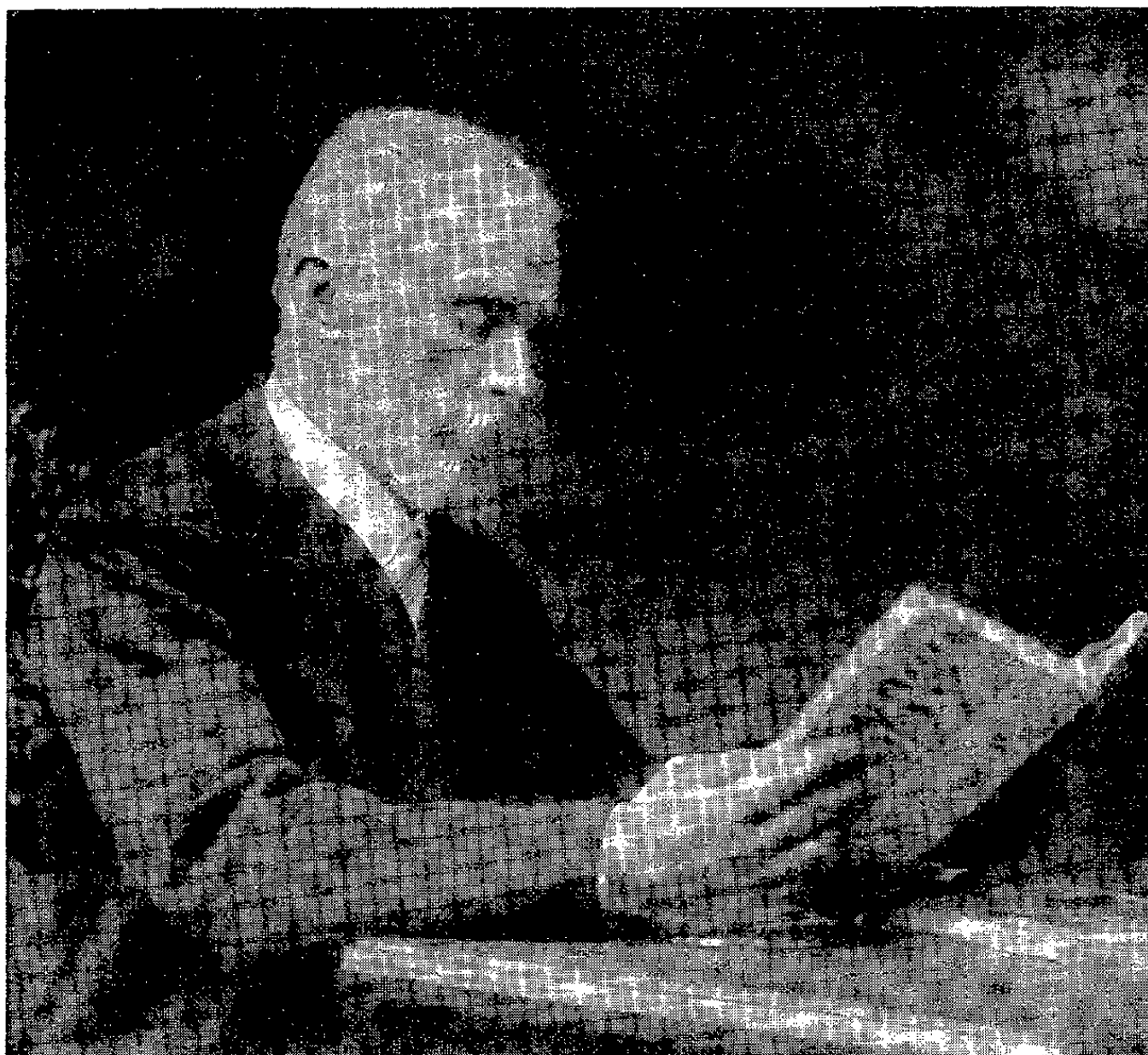
PAR

M. ALEXANDRE GUILLIERMOND

Membre de l'Académie des Sciences.

MESDAMES,
MESSIEURS,

D'autres eussent été plus qualifiés que moi pour représenter l'Académie des Sciences dans cette cérémonie en souvenir du grand botaniste qui a illustré pendant 47 ans votre vieille université. L'étrange-
té du sort a fait qu'il soit échu à un botaniste resté confiné toute sa
vie au Laboratoire l'honneur de vous parler ici de l'œuvre de Fla-
hault qui a consacré la plus grande partie de son activité à l'étu-
de des plantes dans leur milieu. Je le dois à une triste circonstance,
la mort récente de mon regretté confrère Viala qui lui aussi a été
l'une des gloires de votre pays. C'est lui, en effet, élève direct de



CHARLES FLAHAULT
1852-1935

Flahault, qui aurait dû occuper la place où je suis ici. Si j'ai accepté la lourde tâche que m'a confiée l'Académie, c'est que j'y ai vu l'occasion de m'acquitter d'un pieux devoir de reconnaissance envers un homme qui m'a toujours entouré de sa sollicitude et de témoigner en même temps mon amitié à sa famille et en particulier à son gendre Louis Emberger, l'un de mes plus anciens et meilleurs élèves, qui est le digne continuateur de l'œuvre phytogéographique de Flahault.

Flahault! que de souvenirs ce nom n'évoque-t-il pas dans mon esprit. Le temps est déjà loin où j'ai eu l'honneur, pour la première fois, de correspondre avec lui. C'était au début de ce siècle, en 1902, je venais de soutenir ma thèse et j'avais jugé convenable d'en faire hommage au grand botaniste de Montpellier. N'avais-je pas subi indirectement son influence, ayant reçu à Lyon l'enseignement de Sauvageau, l'un de ses plus brillants élèves. Flahault, qui durant sa vie entière n'a cessé de prodiguer ses encouragements aux débutants, me répondit aussitôt par cette lettre que j'ai retrouvée parmi mes vieux papiers: «Je vous suis reconnaissant de l'envoi que vous avez bien voulu me faire de votre travail sur la cytologie et la reproduction des Levures. Il m'a assez intéressé pour que, l'ayant ouvert, je l'ai lu tout de suite à peu près entièrement. Il fera l'objet d'une conférence aux élèves du Laboratoire des recherches avant la fin de l'année scolaire. Si le sentiment que vos idées entrent ainsi dans l'enseignement vous est précieux, je suis heureux de vous l'annoncer.» Jugez, Messieurs, de l'effet produit par cette lettre si bienveillante sur un jeune botaniste de 25 ans qui vient de publier son premier travail! Peu après, ayant abordé un sujet qui avait été l'objet de recherches classiques de sa part, je n'hésitais pas à avoir recours à lui. Une correspondance s'ensuivit. Flahault, malgré ses multiples occupations, ne cessait de m'aider de ses conseils et m'envoyait régulièrement le matériel d'Algues qui m'était nécessaire. Plus tard, ayant fondé, avec Lotsy, le *Progressus rei botanicæ*, ce recueil, organe de l'Association internationale des Botanistes, qui a rendu de si grands services, Flahault me confiait la rédaction d'un mémoire sur les progrès de la cytologie des Champignons « M. Lotsy, me disait-il, vous écrira lui-même; il est très épris de la

clarté française et du bon esprit qui règne parmi les hommes de Sciences de notre pays. Aussi est-il très friand des mises au point rédigées par nos compatriotes. C'est un sentiment dont nous devons le louer». Cependant ce n'est qu'en 1919 que je fis sa connaissance. C'était aussitôt après la guerre. Flahault, qui se donnait corps et âme à l'organisation de la Faculté des Sciences de Strasbourg, était de passage à Paris en même temps que moi et je le rencontrais dans une réception chez son vieil ami Henneguy. C'est là que je vis pour la première fois ce petit homme, fluet, mais si alerte, qui, sous son regard limpide, laissait deviner une si prodigieuse activité. Plus tard, les circonstances firent que les liens se resserrèrent et je fus invité à le voir à Montpellier. Rien ne lui était aussi agréable que de faire visiter cet Institut de Botanique dont il était le créateur et l'animateur. J'ai conservé le souvenir ému de cette visite: les grandes salles d'où l'on apercevait les arbres séculaires du célèbre jardin botanique, puis l'amphithéâtre précédé d'une petite pièce «l'endroit, me disait-il, où le professeur se recueille avant la leçon.» Il voulut que j'assistasse à une séance de travaux pratiques qu'il avait su si admirablement organiser: je le vis alors endosser sa blouse blanche, puis faire le tour de la salle, s'arrêtant auprès de chaque élève, distribuant à chacun les conseils de sa vieille expérience avec une bonhomie toute paternelle. «Voyez, me dit-il, je joue ici le rôle d'assistant.»

Il n'y a pas beaucoup plus d'un an que je reçus sa dernière lettre. Hélas! celle-ci n'était pas écrite de sa main. C'était la réponse à un télégramme que je lui avais envoyé pour lui annoncer mon élection à l'Académie des Sciences à laquelle je savais qu'il avait pris une large part. «Cher ami, me disait-il, j'étais au lit depuis 48 heures quand votre consolante dépêche m'est arrivée. Vous croyez que j'ai pu faire quelque chose pour vous, j'en doute fort, mais j'en accepte l'augure. En tout cas, je vous fais mon compliment...» et il continuait ainsi sans même me parler de sa santé. Quelques jours après Flahault mourait. Si j'ai évoqué ces souvenirs c'est pour justifier, une fois de plus, ma présence ici: c'est un sentiment de gratitude et de profonde admiration pour Flahault qui m'y a amené.

On a dit bien souvent que les hommes supérieurs doivent leurs qualités à leur mère. Cette opinion paraît se vérifier en ce qui concerne Flahault. Né à Bailleul, comme son illustre maître Van Tieghem et à 15 ans d'intervalle, en 1852, c'est de sa mère, femme particulièrement douée d'intelligence et de cœur, qu'il reçut sa première éducation. C'est elle qui, comme il l'a écrit, « sut enseigner à ses fils avec une remarquable maîtrise l'histoire et les langues étrangères aussi bien que les éléments des Sciences. » « Je lui dois, a-t-il ajouté, une curiosité tenace de voir et de savoir, un besoin de ne pas laisser un travail commencé sans l'avoir achevé, et, en général, un grand désir de clarté et de vérité. » Il appartenait à une vieille famille flamande : il avait devant lui une tradition et une morale auxquelles il resta toujours fidèle et qui inspirèrent toute sa vie. Il eût ensuite la chance de rencontrer des maîtres éminents qui favorisèrent sa carrière scientifique. Il a lui-même attribué tous les mérites de son œuvre à ceux qui l'ont entouré et secondé de leur bienveillance. Sans doute, a-t-il beaucoup exagéré, car si les circonstances l'ont aidé, celles-ci eussent été stériles sans les qualités dont la nature l'avait doué et sans le labeur qu'il a fourni. Mais combien sommes-nous loin avec les idées qu'il exprime de celles qui règnent dans notre époque si profondément troublée où seul le présent compte et où l'on oublie trop facilement que nous ne sommes que ce que le passé nous a fait, que nous ne vivons que par les morts, selon l'heureuse expression d'Auguste Comte.

Dès son enfance, Flahault avait montré un goût prononcé pour l'histoire naturelle et sa mère aimait à raconter qu'elle n'avait eu qu'à développer les aptitudes de son fils pour en faire un naturaliste. Sa vocation se révéla, en effet, dès les premières promenades qu'il fit avec sa famille dans la campagne des Flandres et en particulier sur les collines de Kemmel. La guerre de 1870 arrêta un moment ses études et assombrit son adolescence. Ce n'est qu'à vingt ans qu'il put passer son baccalauréat. Cette guerre avait ruiné l'industrie de son père : pressé par l'impérieuse nécessité de gagner sa vie et se laissant guider par son inclination pour les Sciences naturelles, Fla-

hault se décida à solliciter le modeste emploi de jardinier aux Jardins des plantes où il entra en fonctions le 1^{er} décembre 1872. Ce fut, contrairement à ce qu'on eût pu prévoir, l'événement heureux qui décida de sa carrière. Le jeune jardinier qui consacrait tous ses loisirs à l'étude et fréquentait la bibliothèque du Muséum attira l'attention de son Chef de service, Decaisne, qui occupait alors la chaire de culture. Autodidacte et ayant lui-même débuté comme aide-jardinier, Decaisne était un savant remarquable qui se distinguait de tous les autres botanistes de son époque par le contact incessant avec la nature auquel l'avaient amené ses fonctions. D'une haute culture et d'une intelligence très fine, il était réputé pour son flair à reconnaître dans son entourage tous ceux qui étaient destinés à devenir des savants. Il avait su remarquer Duchartre, Thuret, Van Tieghem et Bornet. Il distingua Flahault et lui conseilla de préparer sa licence, afin d'obtenir une situation plus conforme à ses aptitudes et à son intelligence. Grâce à la générosité de ses frères, le jeune jardinier put quitter son emploi pour suivre les cours de la Sorbonne: il y apporta toute sa conscience et toute son ardeur. Dans sa captivante notice sur la vie et l'œuvre de Flahault, son gendre, M. Emberger, a montré à quel point cet élève si studieux n'acceptait cependant pas sans réserve les opinions de ses Maîtres. Dans les notes prises par Flahault aux travaux pratiques et qu'il a retrouvées, M. Emberger relève quelques critiques au sujet de certaines affirmations de Duchartre. Plus tard, devenu professeur, Flahault conservera cette libre critique et l'enseignera à ses élèves: « Ne croyez pas au *magister dixit* », avait-il coutume de leur dire.

Decaisne avait présenté son jeune jardinier à Van Tieghem, alors maître de conférences à l'École normale supérieure. Élève direct de Pasteur, Van Tieghem avait orienté la botanique dans la voie expérimentale. Dans son petit laboratoire composé, selon l'argot normilien, de deux « turnes de cubes » c'est-à-dire, petites salles d'études installées sous les combles tout en haut des bâtiments de l'École au niveau des gouttières de la toiture, l'illustre botaniste poursuivait ses travaux de Biologie végétale qui devaient avoir un si grand reten-

tissement sur la botanique. Là travaillaient à ses côtés Gaston Bonnier et Costantin; Flahault y fut accueilli. Entre temps, Decaisne avait obtenu de Duchartre que celui-ci le fit nommer préparateur dans son service. Il devint ensuite répétiteur à l'École pratique des Hautes Études. Époque mémorable dans la vie de Flahault et qui certainement exerça une action décisive sur la formation du jeune naturaliste et explique la rigueur de méthode et le souci expérimental qui ont dominé dans toute son œuvre. C'était le moment où Paris était le centre d'une magnifique floraison de savants, de philosophes et d'artistes. Flahault fut reçu dans la famille de Van Tieghem. Là il rencontra des gens illustres: Claude Bernard, M. Berthelot, Pasteur, Renan, Saint-Saëns. Flahault a lui-même exprimé tout le profit qu'il avait retiré de ces fréquentations: « Sur la recommandation de Decaisne, dit-il, Van Tieghem m'ouvrait son laboratoire particulier de l'École Normale. Pendant six ans, je fus le confident et le modeste collaborateur de ses recherches; ce fut pour moi une période de travail enthousiaste et fécond. J'étudiais toutes les sciences naturelles avec la même ardeur. Honoré dès lors de la bienveillance de Milne-Edwards, de Lacaze-Duthiers et de Lapparent, je cherchais ma voie. La séduction des enseignements de Van Tieghem, les admirables dernières leçons de Claude Bernard sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux plantes, les doctrines de Pasteur vulgarisées par les leçons de Duclaux firent pencher la balance du côté de la Biologie végétale. »

Au moment où il entra au laboratoire de Van Tieghem, l'anatomie comparée et l'embryologie étaient l'unique objet des préoccupations de l'illustre botaniste; c'est dans cette voie que Flahault commença ses premières recherches qui remontent à 1877. Celles-ci ont trait à l'accroissement terminal de la racine des Phanérogames. Dans ces recherches, réagissant contre la tendance d'alors d'envisager l'anatomie des Végétaux d'un point de vue par trop géométrique, Flahault fait œuvre de biologiste, surtout soucieux d'apercevoir, sous les apparences morphologiques, les valeurs fonctionnelles. Il montre que, contrairement à l'opinion admise à ce moment, les descriptions di-

verses des tissus méristématiques, le nombre et la spécialisation plus ou moins grande de leurs initiales respectives ne permettent pas de définir des types de structure caractéristiques de tel ou tel groupe de Végétaux. Toutes ces dispositions dépendent, en réalité, de causes physiologiques et varient suivant l'âge et l'épaisseur de la racine. Par contre, les recherches de Flahault l'amènent à mettre en évidence une distinction certaine et constante, ayant une valeur morphologique et systématique: c'est le fait que chez les Gymnospermes et les Dicotylédones, l'épiderme a des initiales indépendantes de celles de l'écorce, tandis que chez les Monocotylédones, l'épiderme n'est que l'assise périphérique de l'écorce. C'est là un des caractères importants qui peut servir à distinguer les Monocotylédones des Dicotylédones. Flahault s'efforce, en outre, de préciser le rôle de la coiffe, qui est avant tout un dispositif physiologique protégeant le méristème radiculaire formé de cellules jeunes et fragiles. Les données apportées par ce travail, qui lui a servi de Thèse de doctorat ès-Sciences (1878), sont depuis si longtemps passées dans le domaine classique qu'on tend à oublier leur auteur.

Aussitôt après sa thèse, Flahault fut envoyé avec Gaston Bonnier en mission en Suède et Norvège. C'est ce voyage qui, comme je le montrerai plus loin, fit naître en lui le goût de la géographie botanique qui devait le rendre célèbre. Toute sa vie, il conservera le souvenir de ce premier voyage: il reviendra d'ailleurs quatre fois à divers intervalles en Scandinavie et il entrera en relation avec de grands botanistes de ce pays tels Fries et surtout Warming qui devint son ami.

Au retour de ce premier voyage, sous l'influence de Van Tieghem, il s'oriente du côté de la physiologie. A la suite d'observations faites en Scandinavie, il cherche, avec G. Bonnier, à expliquer le fait connu depuis longtemps que les feuilles de nos espèces françaises, lorsqu'elles croissent sur les hautes latitudes, sont en moyenne plus grandes et d'un vert plus foncé et que les fleurs ont aussi plus d'éclat. Flahault et Bonnier montrent que l'accroissement exceptionnel des feuilles sous les latitudes boréales est dû à la durée de l'éclaire-

ment pendant la saison utile et que la coloration des fleurs est corrélatrice de l'assimilation actuelle ou de la présence de réserves nutritives. Contrôlés par des expériences de laboratoire faites à Upsala et à Paris, ces résultats furent solidement établis.

Dans une autre série de recherches, Flahault démontre que les embryons de Pin, de Thuya et d'autres plantes peuvent former de la chlorophylle à l'obscurité, pourvu que l'organe où ce pigment apparaît puisse mobiliser d'abondantes réserves nutritives indispensables à sa production.

Il aborde, enfin, la question des pigments qui donnent aux fleurs leur couleur jaune, rouge, bleue ou violette. Dans cet ensemble alors confus de matières colorantes, Flahault distingue deux groupes: les pigments de diverses couleurs dissous dans le suc vacuolaire, que nous appelons aujourd'hui pigments oxyflavoniques et pigments anthocyaniques, et les pigments jaunes ou orangés localisés dans les plastes, pigments caroténoïdes, qu'il désigne sous le nom de pigments xanthiques. Il montre que ces deux types de pigments, malgré leurs couleurs variées, correspondent par leurs caractères microchimiques à deux groupements naturels et, par des expériences, il met en évidence le fait que la formation des premiers ne dépend pas directement de la lumière, tandis que les seconds sont nettement influencés par la lumière et en relation avec la chlorophylle. Son élève Courchet reprendra ensuite cette étude dans un travail devenu classique.

Flahault est nommé en 1881 Chargé de Cours de Botanique à votre Faculté, puis, deux ans plus tard, titularisé. Il succède ainsi à toute une lignée de botanistes qui ont illustré votre Université: Magnol, Pyrame de Candolle, Delile, Charles Martins, J. E. Planchon. Cette nomination comblait ses désirs, car Flahault n'aimait pas Paris et préférait se trouver plus en contact avec la nature, convaincu comme il le disait souvent «qu'on ne devient naturaliste que dans la nature». Mais à Montpellier, le jeune professeur ne trouvait qu'un laboratoire installé dans un grenier, ne comportant qu'une seule salle et avec des crédits dérisoires. Flahault ne pouvait songer dans ces conditions à

continuer ses recherches de physiologie. Dès lors, il accepte une collaboration que lui propose le grand Algologue Ed. Bornet auquel Decaisne l'avait présenté. Celle-ci fut le départ d'une inaltérable amitié entre les deux botanistes que Flahault s'est plu à rappeler « Nous étions faits pour nous entendre, a-t-il dit; ma respectueuse affection s'accrut au cours de douze ans d'étroite collaboration ». Parmi les travaux qu'il publia en collaboration avec Bornet, il faut mentionner un très important mémoire sur les Algues Cyanophycées du groupe des Nostocacées hétérocytées. Par de nombreuses observations sur le vivant et la comparaison des formes admises antérieurement, ce travail a mis fin à l'extrême confusion qui régnait dans la détermination de ces Algues. Un grand nombre d'espèces furent supprimées; désormais les genres étaient bien définis, groupés en tribus logiquement subordonnées les unes aux autres; les conditions où vit chaque espèce étaient précisées et la distribution géographique exposée en détail. Ce mémoire fondamental est resté le point de départ de tous les travaux ultérieurs sur ces Algues.

Ces observations avaient conduit Bornet et Flahault à la découverte d'une série d'Algues et de Champignons qui ne se rencontrent que dans les coquilles des Mollusques d'eau douce et d'eau marine et qui furent ensuite l'objet de recherches plus approfondies des deux botanistes. Le mode de vie spécial de ces organismes perforants altère profondément les caractères les plus ordinaires aux Végétaux du même groupe et, l'étude de leur organisation ne pouvant être réalisée sur le vivant, il fallut recourir à l'emploi d'une technique nouvelle très délicate. Après trois ans d'efforts, Bornet et Flahault ont réussi à tracer l'histoire complète de ces curieuses plantes. En classant l'ensemble des formes qu'elles présentent, ils ont fourni aux paléontologistes les moyens de les retrouver jusque dans les coquilles fossiles de l'époque paléozoïque.

Ces études avaient exigé de fréquents séjours de Flahault dans diverses régions marines, chez Bornet, à la villa Thuret, aux laboratoires de Roscoff, de Wimereux et surtout au Croisic où le jeune botaniste

se rencontrait avec Guignard, Hennequy et avec ses élèves Jadin, Sauvageau et Galavielle.

Mais en 1889, un événement heureux survient dans la carrière de Flahault et détermine une nouvelle orientation de ses recherches. Le grand administrateur qu'était M. Liard, qui savait si bien distinguer ceux qui étaient appelés à rehausser le prestige des Universités, avait remarqué le jeune professeur de Montpellier qui depuis sa nomination montrait une si grande activité. Au cours d'un voyage à Montpellier, il fit part à Flahault de son intention de créer dans cette ville un Institut de Botanique qu'il serait appelé à diriger. Celui-ci fut inauguré le 14 Juin 1890.

Dès lors, Flahault comprit que la direction de cet Institut l'obligerait à demeurer le plus possible dans la région méditerranéenne et à localiser ses efforts dans l'étude écologique de la flore de ce pays sur laquelle s'était depuis longtemps déjà exercé sa curiosité. Il y était préparé par son voyage fait en Scandinavie avec Gaston Bonnier : celui-ci avait eu une influence décisive dans la carrière scientifique des deux grands botanistes, en leur révélant l'action primordiale qu'exerce le climat sur la végétation. Ce fut le point de départ de leur œuvre la plus importante, inspirée de la même idée et dirigée dans le même but, mais conduite avec des méthodes essentiellement différentes. Gaston Bonnier fut amené à rechercher par des expériences de laboratoire l'action du milieu sur la forme et la structure des Végétaux, créant ainsi la morphologie expérimentale. Flahault s'adressa directement aux plantes dans leurs conditions naturelles, édifiant l'écologie, c'est-à-dire l'étude des rapports entre la végétation et les conditions du sol et du climat.

Ces recherches de Flahault qui constituent son œuvre fondamentale devaient l'amener à donner une orientation toute nouvelle à la Phytogéographie, je dirais presque à la créer de toutes pièces. Au moment où Flahault l'aborda, elle était à peu près inexistante. Inaugurée par son illustre prédécesseur Pyrame de Candolle, elle n'avait réalisé depuis aucun progrès. Elle avait un caractère purement descriptif, consistant en des récits plus qu'en des œuvres scientifiques

et l'on y aurait recherché en vain des idées générales et des éléments de synthèse. Une pareille imprécision ne pouvait satisfaire un homme comme Flahault, dressé à l'Ecole de Van Tieghem et initié aux méthodes expérimentales. C'est en physiologiste qu'il l'aborda: «La géographie botanique, dit-il dès 1880, ne réalisera de réels progrès qu'autant qu'on l'abordera avec des méthodes rigoureuses, en repoussant toutes les hypothèses jusqu'à ce qu'on ait soumis à l'observation et même à l'épreuve décisive de l'expérimentation les phénomènes dont l'explication doit être le plus souvent vérifiable actuellement». Il appartenait à Flahault de modifier complètement sa méthode, d'en dégager les lois générales et de l'ériger au rang d'une véritable science. C'est dans cette voie que Flahault a été un initiateur. L'œuvre de Flahault a accompli une véritable rénovation de la botanique, à un moment où les botanistes négligeant la nature se divisaient en deux clans: les uns, purs systématiciens, classant les plantes en herbiers sans se soucier des conditions où elles vivent, les autres confinés dans leur laboratoire et s'occupant exclusivement de leur organisation ou se livrant sur elles à des expériences. Flahault ramène les uns et les autres dans la nature plus près de la vie de la plante.

Dans un mémoire publié avec G. Bonnier au retour de son voyage en Scandinavie, Flahault avait exposé une méthode toute nouvelle de recherches consistant à faire intervenir dans la liste des plantes récoltées des renseignements précis sur leur mode de vie (altitude, climat, sol) et surtout à grouper les espèces selon leur fréquence relative en mettant en tête les espèces qui forment le fond de la végétation, puis en deuxième ligne les espèces abondantes, enfin celles qui sont exceptionnelles, «car, dit-il, on ne saurait en déduire rien de sérieux sur la distribution des Végétaux, si l'on avait seulement à sa disposition des listes de plantes récoltées». Cette méthode avait permis aux deux botanistes de délimiter la végétation de l'Europe boréale. Depuis, Flahault s'était mis en rapport avec Mascart pour obtenir des renseignements climatologique et, dès sa nomination à Montpellier, il avait exploré méthodiquement un certain nombre de domaines naturels, en toutes saisons, même l'hiver, afin de rechercher les rela-

tions entre tous les éléments constitutifs de la végétation d'une part, le climat et le sol de l'autre. C'est ainsi qu'il explorait toutes les plaines voisines de la Méditerranée française et les montagnes les encadrant le littoral espagnol, de la Méditerranée jusqu'à Carthagène, le Tell et la zone des hautes steppes de l'Algérie, les Préalpes de Provence et les Pyrénées méditerranéennes. Ces explorations lui permirent de constater que si les différents éléments du climat ne sont pas assez connus dans leurs rapports réciproques pour avoir toute leur valeur géographique, l'examen de la végétation révèle des faits constants et généraux. « Elle traduit, dit-il, de la manière la plus fidèle, les moindres nuances du climat. Elle est le miroir du climat. » Mais cela s'applique non pas à telle ou telle espèce végétale, mais à la végétation toute entière. « Des espèces étrangères les unes aux autres vivent côte à côte, chacune cherchant son propre profit, son profit exclusif, certaines pouvant même être nuisibles à d'autres espèces de l'association, comme il arrive pour les parasites. Parmi les espèces qui composent l'association, certaines sont dominantes à divers titres, à tel point qu'on les utilise dans la pratique pour caractériser l'association, d'autres sont si invariablement associées dans l'ordre de la nature que si les espèces dominantes viennent à être détruites, celles qui demeurent révèlent l'association altérée; elles en sont comme le *réactif* ». C'est là la découverte fondamentale de Flahault celle de l'existence « *d'associations végétales* », base de toute la phytogéographie moderne.

Le premier effort de synthèse de Flahault remonte à 1886. Il a pour but de marquer les limites rationnelles du domaine méditerranéen français. Nous y trouvons pour la première fois énoncée l'idée qu'un domaine botanique est caractérisé par un ensemble de végétation qui lui imprime une physionomie particulière dont l'existence est liée à certaines conditions physico-chimiques extérieures. Dans le cas spécial choisi comme exemple, l'Olivier et l'association des Végétaux qui l'accompagne permettent de marquer exactement la limite du domaine méditerranéen français.

Une étude détaillée de la végétation du bas Languedoc en 1893 fournit à Flahault l'occasion d'établir la place qu'il convient de faire à

la paléobotanique comme base des études phytogéographiques. Pour saisir les liens qui existent actuellement entre les plantes et le milieu où elles vivent, il faut distinguer, de la végétation adéquate aux conditions actuelles dans les différentes régions du globe, tout ce qui survit à des conditions antérieures. La paléobotanique et la phytogéographie tendent au même but en déterminant la nature des reliques du passé, l'âge dont elles sont les témoins, les conditions qui ont marqué leur place, celles qui les ont suivies et perpétuées jusqu'à nos jours. Toutes ces conditions ont été ensuite exposées par Flahault dans ses leçons de Paléobotanique publiées en 1901.

Mais, ce qu'il y a de particulièrement remarquable dans cette même étude du bas Languedoc, c'est que Flahault applique pour la première fois la cartographie à la représentation des zones naturelles de végétation. Il reprend, après 80 ans, une tentative abandonnée par l'un de ses prédécesseurs, Pyrame de Candolle. Il expose en détail les principes généraux de sa méthode cartographique et les avantages qu'elle offre, en éliminant les détails de la végétation pour ne mettre en relief que les grandes lignes. Il ne s'agit pas, en effet, dans l'exécution d'une carte phytogéographique d'indiquer la distribution de toutes les espèces sur la figure même du terrain qu'elles occupent. En admettant que ce fut possible, cela ne permettrait pas de dégager des détails les faits principaux et d'en tirer des conclusions. Ce ne serait là qu'une statistique ne permettant aucune synthèse. La méthode utilisée par Flahault consiste à considérer non pas chaque espèce prise en particulier, mais des groupes d'espèces, c'est-à-dire des associations, parmi lesquelles il en est de caractéristiques par la plus grande place qu'elles occupent.

Ce sont les espèces dominantes des associations d'ordre supérieur qui permettent à Flahault de délimiter les domaines botaniques et les espèces dominantes d'associations moins importantes dont il se sert pour caractériser les étages ou zones de végétation avec la même netteté que certains fossiles caractérisent les étages admis par les géologues. On peut ainsi définir les zones du Chêne vert, du Châta-

gnier, du Hêtre, du Sapin, etc... avec la même rigueur que les assises à *Gryphea arcuata*, à *Micraster coranguinum*, à *Ceritium giganteum*.

Outre les espèces caractéristiques dont il s'agit, on en rencontre d'autres avec lesquelles elles forment une association. Toutes sont adaptées aux mêmes conditions physiques et chimiques et se font nécessairement cortège. Il suffit de connaître quelques éléments de cette association pour connaître l'ensemble.

Flahault montre, enfin, la généralité de ces associations que l'on trouve partout, sur les bords marécageux des rivières, par exemple dans la plaine du Roussillon, à l'embouchure du Var, dans les hauts pâturages des Alpes, dans tous les bois de Chênes verts, dans les forêts de Hêtre et de Sapin.

Toutefois, les espèces caractéristiques ne se rencontrent pas d'une manière absolument constante en tous les points de la zone qu'elles servent à distinguer. C'est que l'état actuel de la végétation de nos pays de vieille civilisation ne représente plus l'état primitif: il est parfois difficile d'en retrouver la trace, mais la connaissance des associations végétales permet néanmoins d'y parvenir.

Tels sont les principes qui ont guidé Flahault et qu'il développe ensuite dans son mémoire sur le projet de carte botanique qu'il présenta en 1894 aux Sociétés de botanique de France et de Suisse réunies à Genève. Un vœu fut émis dans cette réunion pour que cette carte fut établie pour toute la France. Il s'agissait, comme on le voit, d'une carte botanique de France analogue à la carte géologique. Flahault, ayant reçu des promesses du Ministère de l'Agriculture pour la réalisation de ce vaste projet, s'était assuré du concours de botanistes compétents, mais au dernier moment le projet fut abandonné par le Ministère. Ce fut une grande déconvenue pour lui et sans doute est-il regrettable que ce projet, dont la réalisation aurait rendu les plus grands services à l'agriculture et à la sylviculture, n'ait pas été pris en considération.

Flahault dut se contenter de faire paraître à titre d'exemple dans les Annales de Géographie (1896) une feuille choisie parmi celles qui présentaient le plus de difficultés d'exécution. Elle figurait la partie

orientale des Pyrénées, avec les Corbières, les plaines du Roussillon et une partie du bas Languedoc.

Flahault eut au moins la satisfaction de voir son projet adopté à l'Etranger, notamment en Suisse, en Angleterre, aux Etats-Unis, en Allemagne et en Autriche.

Ces splendides travaux qui renouaient la phytogéographie sont le point de départ de toutes les recherches modernes sur cette Science qui aujourd'hui occupe le premier rang parmi les préoccupations des botanistes. Ils ont valu à Flahault une réputation universelle et l'on ne peut s'étonner que ce savant devint, avec Engler, Warming et Schröter, l'un des botanistes les plus influents de son époque.

Lorsqu'en 1899, le VII^e Congrès de géographie de Berlin émit le vœu que des mesures fussent prises pour mettre de l'ordre dans la nomenclature phytogéographique et pour réaliser une entente sur ces questions, une commission de 9 membres, tous géographes, fut désignée à cet effet. Pensant qu'il appartenait surtout aux botanistes de s'occuper de cette question, Flahault réussit facilement à rallier à ses idées les principaux phytogéographes de l'Europe et de l'Amérique, y compris les organisateurs du Congrès de Berlin, et fut nommé rapporteur de la question au Congrès international de botanique tenu à Paris en 1900. Le programme qu'il établit alors avec la collaboration de Schröter, en l'appliquant lui-même dans une étude sur la végétation de France, a été le point de départ de nombreux essais de même genre dans tous les pays. Si les conventions alors proposées ont subi, depuis, un certain nombre de modifications, elles sont restées fondamentales pour le classement géographique des territoires d'après la végétation.

Flahault a été aussi l'initiateur de la nouvelle nomenclature des plantes établie en 1905 au Congrès international de Vienne. Appelé par un vote unanime à la présidence de ce Congrès, il contribua pour une large part à faire adopter un code international de la nomenclature conforme aux propositions de ses compatriotes. Les délégués Allemands, qui étaient en très grande majorité, ne purent s'empêcher, comme l'a rappelé récemment Schröter, de reconnaître que ce succès était

dû à la prudence et à l'autorité avec lesquelles Flahault avait su diriger les débats. En prenant la parole à la fin du Congrès, le célèbre botaniste allemand Engler avait reporté tout le mérite des résultats obtenus à l'éminent président du Congrès.

Flahault a contribué enfin d'une manière très active à la fondation de l'Association internationale des Botanistes dont le but était de publier en plusieurs langues une revue bibliographique de tous les travaux se rapportant à la botanique, qui fut le « *Botanische Centralblatt* » dont il devint le principal rédacteur pour la France. Nommé président de cette Association, il fut encore le promoteur de la création d'un périodique également international, le « *Progressus rei Botanicae* » et y fit paraître en 1907 un important mémoire sur les progrès modernes de la Phytogéographie. Il a participé également à la création au sein de cette Association du Bureau central de Baarn destiné à centraliser toutes les cultures de Champignons, bientôt suivie de celle à Genève d'un laboratoire similaire pour la culture des Algues.

La Phytogéographie devait nécessairement amener Flahault à en dégager des conséquences pratiques. Ardent patriote et toujours soucieux de mettre sa science au service du pays, c'est dans cette voie, où il restait tout à faire et où les Américains nous avaient depuis longtemps devancés, que Flahault dirigea tous ses efforts dans la dernière partie de sa vie. Dans un travail remarquable sur les conditions rationnelles de l'exploitation du Tell oranais, Flahault s'est proposé de montrer à quel point les observations botaniques sont capables de fournir de précieuses indications sur les possibilités agricoles: il dresse la liste des cultures à réaliser d'après la liste des plantes qui poussent naturellement dans cette région.

Mais c'est surtout la question du reboisement qui a été l'objet des préoccupations de l'éminent botaniste. Dans la plupart des régions montagneuses de notre pays, les forêts primitives ont en grande partie disparu sur des massifs très étendus. Or, on sait qu'à mesure que les forêts disparaissent des pentes des montagnes, les sources se tarissent et laissent à nu le lit des rivières qui cessent d'arroser les cultures; au moindre orage, les ruisseaux deviennent des torrents

qui grossissent subitement en ravageant les campagnes; les crues emportent les terres et laissent à leur place la roche nue ou des grèves de galets. Rien ne peut donc remplacer la forêt; il faut qu'elle reprenne sa place dans la montagne d'où l'extension inconsidérée du déboisement et des pâturages l'ont fait disparaître. «La végétation entraîne une perturbation climatique et une menace pour le sol. N'appartient-il pas aux botanistes de lutter avec les forestiers dans la mesure de leurs moyens en vulgarisant autour d'eux l'utilité des arbres et de la forêt.» Telles sont les propres paroles de Flahault.

Or la connaissance de la répartition des végétaux suivant leurs relations naturelles, comme il l'a établi, est d'une importance primordiale pour le reboisement. Pour reconstituer les forêts, la première condition est, en effet, de connaître les stations naturelles des plantes, c'est-à-dire l'état primitif de leur végétation et surtout la nature des espèces arborescentes qui dominent dans les anciennes forêts. Cette détermination des zones primitives de végétation peut seule éviter les erreurs fréquentes au sujet de la limite utile de certaines plantations. Mais, il ne s'en suit pas que toutes nos forêts doivent nécessairement faire retour au type primitif. L'homme peut apporter des changements utiles pourvu qu'ils soient amenés par une étude logique des conditions naturelles. Ce sont là les idées qui ont inspiré Flahault. Par ses excursions et ses voyages, autant que par ses conférences et ses publications, il n'a jamais cessé d'appeler l'attention sur la nécessité et les moyens de la reconstruction des forêts. C'est ainsi qu'il fut amené à se mettre en rapport avec les forestiers, à diriger des excursions pour les élèves de l'École des eaux et forêts et à devenir lui-même forestier, comme il se plaisait à le dire.

Dans sa remarquable notice sur Flahault, l'un de nos plus éminents forestiers, lui-même élève de Flahault, M. Guinier, a fait ressortir ce côté si intéressant de l'œuvre du Maître. «Lorsque Flahault, botaniste, dit M. Guinier, entra en contact avec le milieu forestier, la situation était assez paradoxale: d'une part les botanistes ignoraient les arbres et la forêt, d'autre part, les forestiers contestaient toute

valeur à la botanique Flahault a été le trait d'union entre le monde botanique et le monde forestier qui s'ignoraient Les forestiers français se souviendront de l'aide que leur a fournie Flahault; ils n'oublieront pas ce que ses théories ont apporté de précision dans la conception moderne de la forêt et de son traitement, de sécurité dans les méthodes de reboisement».

En 1902, le Directeur général des Eaux et forêts, inspiré par Mascart, confie à Flahault le soin de créer au voisinage de l'Observatoire de l'Aigoual un jardin de botanique destiné à documenter par les essais qui y seraient faits les possibilités forestières de ce massif montagneux. Avec le concours d'un forestier gagné à ses idées, Georges Fabre, Flahault crée non seulement ce jardin, mais plusieurs centres d'observations échelonnés aux altitudes de 200 à 1530 m. Il édifie à ses frais personnels, à l'Hort de Dieu, un laboratoire pour les étudiants, les savants et tous ceux qui désirent se livrer aux recherches biologiques et en particulier aux questions de sylviculture et aussi d'autres cultures susceptibles d'améliorer le sort des habitants de la montagne.

C'est à l'Aigoual, au milieu de ses préoccupations de reboisement que la guerre de 1914 vient surprendre Flahault. Je laisserai à d'autres le soin de vous parler de l'admirable dévouement que le célèbre botaniste montra pendant la durée de la guerre et toutes les belles œuvres qu'il créa.

La guerre achevée, Flahault, malgré son âge, — il a alors 66 ans — accepte la mission qui lui est confiée par le gouvernement d'organiser le service de botanique à l'Université de Strasbourg, tâche à laquelle il se donne désormais tout entier. Flahault aurait pu rester à Strasbourg, dans une Université privilégiée que le souci de maintenir au niveau où les Allemands l'avaient amenée, avait placée au premier rang des Universités françaises. Mais il était trop attaché à son Institut de Montpellier et trop soucieux de reprendre ses études sur la flore méditerranéenne et de continuer à s'occuper du reboisement à

la station de l'Aigoual, pour lesquelles d'ailleurs il avait refusé plusieurs offres de chaires qui lui avaient été faites par le Muséum. Dès qu'il eut achevé son œuvre à Strasbourg, il reprit son service à Montpellier qu'il conserva jusqu'à sa retraite.

Celle-ci l'atteint à 75 ans. L'âge ne l'avait pas amoindri: il avait conservé toute sa vigueur physique et toute son énergie morale. Il ne considérait pas l'heure venue du repos; dès lors, il accepte la direction de la commission départementale de reboisement de l'Hérault créée sous son impulsion par le Conseil général et continue son activité comme par le passé.

Flahault a consacré toute sa vie au travail. Dès 4 heures du matin, on le trouvait à son laboratoire, quand il n'arpentait pas la campagne pour y suivre la végétation. En étudiant sa vie, on ne peut manquer d'être saisi d'admiration devant cette prodigieuse activité mise au service de l'enseignement et de la science pure autant que de l'agriculture et de la patrie. C'est ce qui explique l'influence considérable qu'il a exercé en France et à l'Etranger, autant par ses découvertes fondamentales et par les élèves qu'il a formés que par son rôle dans les progrès de la sylviculture. Il a agi non seulement par ses écrits, mais encore et plus encore peut-être par son enseignement, par ses conférences et par les excursions qu'il a dirigées en France et dans toute l'Europe. Il a su faire de l'Institut de Botanique créé par lui, l'un des centres scientifiques les plus actifs, fréquentés par des savants du monde entier. De nombreux élèves en sont sortis parmi lesquels je ne citerai que Viala et Sauvageau pour ne parler que des plus universellement connus.

Flahault a été, comme on l'a dit souvent, un apôtre, l'apôtre de la botanique, l'apôtre du reboisement. Il était l'un de ces hommes si rares qui, par leur intelligence autant que par leur force morale, planent dans une sphère tellement haute qu'ils ne sont pas toujours appréciés à leur juste valeur par tous leurs compatriotes. Il était trop passionné par la recherche de la vérité, trop convaincu de l'importance de sa mission de professeur et de son rôle social dans les progrès

de l'agriculture, pour être compris par nombre de ses collègues ayant un idéal moins élevé. D'ailleurs son désintéressement était tel qu'il ne s'est guère soucié de revendiquer ses découvertes en phytogéographie et qu'on oublie trop facilement aujourd'hui qu'il est le fondateur incontestable de cette science. Comme tous les hommes de sa trempe, il a suscité en France des admirateurs enthousiastes et en même temps, quelques ennemis. Par contre aucun botaniste de notre époque n'a joui d'un aussi grand prestige à l'Étranger. Rapporteur ou président de nombreux congrès, fondateur et président de l'Association internationale des Botanistes, il a été l'un de ceux qui ont le plus puissamment contribué aux destinées de la botanique contemporaine.

Formé à l'École de Van Tieghem, à l'heure où les découvertes de Claude Bernard et de Pasteur bouleversaient les Sciences biologiques en y introduisant la méthode expérimentale, Flahault a apporté dans toute son œuvre le souci de la précision, de l'expérimentation et la préoccupation constante de la recherche des lois générales et du déterminisme. Tous ses travaux, aussi bien ceux d'Embryologie et de Physiologie par lesquels il a débuté que ceux d'Algologie et de Phytogéographie, demeurent classiques. Mais c'est en Phytogéographie qu'il a été le véritable novateur. C'est à lui que nous sommes redevables de la création de cette branche de la botanique devenue actuellement si importante. C'est de sa belle découverte des associations végétales qu'a pris aussi naissance cette nouvelle discipline, très en vogue de nos jours, la Phytosociologie dont Flahault a critiqué l'essor parce qu'il la considérait, non sans raison, comme trop éloignée de la nature, n'ayant pas un caractère suffisamment biologique et encombrée d'une nomenclature barbare, mais qui a tout de même son intérêt. « Assurément, dit M. Guinier, il n'en a guère prononcé le mot, il n'a même pas suivi, ni même approuvé le développement, entre les mains de ses disciples, de ses idées et de ses méthodes, mais il n'est pas douteux qu'il en est le précurseur ».

Flahault restera l'une des grandes figures de la botanique de notre

époque. Il a été le digne continuateur de ses prédécesseurs qui avaient déjà illustré votre Université. L'Académie des Sciences qui le comptait parmi ses membres les plus éminents est heureuse de s'associer à l'hommage public qui lui est rendu ici d'une manière aussi éclatante.



INAUGURATION DU BUSTE

DE

LOUIS MATHIEU

Membre de l'Académie des Sciences

à MÂCON

le dimanche 6 septembre 1936.

DISCOURS DE M. A. DE LA BAUME PLUVINEL

Membre de l'Académie des Sciences.

MESDAMES,

MESSIEURS,

La célèbre Académie de Mâcon, vieille de plus d'un siècle, a été heureusement inspirée en associant dans un même souvenir deux de ses membres qui se sont grandement illustrés — à des titres bien différents, il est vrai — l'un, dans les Lettres, l'autre, dans les Sciences. Tous deux aussi ont été, entre temps, des hommes politiques et ont représenté leurs concitoyens dans les Assemblées parlementaires.

Louis Mathieu, dont il m'appartient de retracer la vie et les travaux, était fils de ses œuvres. Né en 1783, d'une famille modeste, il

se destinait à continuer le métier de son père, simple menuisier, d'une honorabilité parfaite, dont le souvenir s'est longtemps conservé à Mâcon. Ne pouvant subvenir aux frais de l'éducation de son fils, le père du jeune Mathieu dut se contenter de l'envoyer dans une école gratuite et à un cours de dessin où l'élève se distingua bientôt par sa vive intelligence.

Ses aptitudes pour les Sciences, et surtout pour les Mathématiques, furent remarquées et encouragées par l'abbé Pierre Sigorgne, un Lorrain devenu Mâconnais, dont vous avez voulu garder le souvenir en donnant son nom à l'une des rues de la ville.

L'abbé Sigorgne apprit au jeune Mathieu l'arithmétique et l'algèbre. Les progrès du jeune homme furent si rapides, sa vocation pour les Sciences exactes s'affirma si nettement que ses maîtres lui conseillèrent de se présenter aux examens d'admission à l'Ecole Polytechnique. Ce projet put se réaliser grâce à l'appui précieux que Mathieu trouva en la personne de M. Buffault, le premier préfet de Saône-et-Loire.

Muni d'une lettre d'introduction de Buffault pour Delambre, Mathieu se rendit à Paris. La sincérité de sa vocation pour l'Astronomie plut à l'illustre savant et, à partir de leur premier entretien, Delambre prit le jeune homme sous sa protection, dirigea ses études et s'intéressa à ses progrès; il lui offrit même un logement dans son observatoire.

Ne voulant demander aucuns subsides à son père, Mathieu vécut, à Paris, une vie de privations. Pendant deux années, il suivit les cours gratuits de l'école centrale des Quatre Nations où il remporta le premier prix des sciences mathématiques. Puis, il se présenta, avec succès, aux examens d'admission de l'Ecole Polytechnique. Pendant son séjour à l'Ecole, de 1803 à 1805, Mathieu se lia avec un de ses condisciples, François Arago, le futur illustre astronome, dont il devait rester toute la vie le très fidèle ami, partageant non seulement ses goûts scientifiques, mais aussi ses idées politiques. Dès

L'Ecole Polytechnique ses convictions eurent l'occasion de s'affirmer. Mathieu, Arago, et une trentaine d'autres de leurs camarades, refusèrent de signer leur adhésion à l'Empire. Ce geste aurait pu avoir sur la carrière de ces jeunes Polytechniciens les plus funestes conséquences, mais ces farouches républicains étaient au premier rang de leurs promotions et Napoléon ne voulut pas sacrifier des sujets aussi distingués.

A sa sortie de Polytechnique, Mathieu fut classé premier sur la liste des élèves de l'Ecole des Ponts et Chaussées, il ne resta qu'un an dans cette école, préférant renoncer à la carrière d'ingénieur pour se consacrer tout entier à l'Astronomie.

En novembre 1806, il eut la grande joie d'être appelé à remplir les fonctions de secrétaire du Bureau des Longitudes pendant l'absence d'Arago qui se rendait aux îles Baléares pour achever la mesure de la méridienne de France. Il devait cette nomination à son fidèle protecteur, Delambre, qui n'avait jamais cessé de s'intéresser au jeune Mâconnais depuis son arrivée à Paris.

Au retour d'Arago, en 1808, ce fut Mathieu qui réduisit et calcula, avec Biot et Burckhardt, les observations du prolongement de la méridienne de France. Vers la même époque, nous trouvons Mathieu collaborant avec Biot et faisant avec lui des observations gravimétriques dans cinq stations : Figeac, Bordeaux, Clermont, Paris, Dunkerque. Ces mesures de la gravitation, exécutées avec un soin extrême, restent des modèles de haute précision. Mathieu a déduit de ses mesures pour la valeur de l'aplatissement de la Terre, un nombre qui est presque identique à celui que l'on admet aujourd'hui. Par contre, une longue et savante discussion des observations faites sur tout le globe par des navigateurs espagnols l'avait conduit à une valeur de l'aplatissement beaucoup moins précise.

En 1816, Mathieu fut choisi par Arago comme répétiteur de son cours de géodésie à l'Ecole Polytechnique; puis, en 1828, il succéda à Ampère comme professeur d'analyse et de mécanique à l'Ecole; enfin,

en 1838, il fut nommé examinateur de sortie, poste qu'il ne cessa d'occuper jusqu'en 1863. Il conserva toujours pour l'Ecole Polytechnique un véritable culte, et la rencontre d'un polytechnicien, en le reportant à ses débuts dans les Sciences, lui causait une véritable joie. Mathieu a laissé le souvenir d'un professeur précis, méthodique, consciencieux, qui, par la sincère ardeur qu'il apportait à ses leçons, avait le don d'intéresser au plus haut point ses auditeurs. Dans les examens, sa scrupuleuse probité lui faisait allier une rigoureuse impartialité à une grande bienveillance; il ne manquait jamais de ranimer le courage de ceux dont l'émotion risquait de paralyser les moyens.

En 1817, Mathieu suppléa Delambre dans sa chaire du Collège de France, mais, à la mort de celui-ci, en 1822, il ne recueillit pas sa succession, le poste fut confié à J. Binet.

Dès 1809, Mathieu était astronome-adjoint à l'Observatoire de Paris. Il habitait alors une modeste chambre à l'Observatoire et la partageait avec un camarade qui, lui aussi, devait devenir célèbre, Alexandre de Humboldt.

Mathieu ne fut pas un astronome observateur, ses dispositions pour les mathématiques le portaient plutôt à traiter des problèmes de mécanique céleste. Cependant, en 1812, il utilisa le bel instrument de Reichenbach dont Laplace avait enrichi l'Observatoire de Paris, pour mesurer la parallaxe de l'une des étoiles les plus proches de la Terre, la 61^e du Cygne. Le détail des observations et de leur réduction n'a pas été conservé, nous savons seulement que les observations de Mathieu l'ont conduit à attribuer à cette parallaxe une valeur sensiblement d'accord avec les observations les plus récentes.

Delambre, en mourant, laissait inachevée une grande entreprise: *l'Histoire de l'Astronomie*. La partie la plus importante de l'ouvrage, celle relative au XVIII^e siècle, n'avait pas encore été rédigée. Il appartenait à Mathieu, le disciple préféré, de compléter l'œuvre de son maître, et, en 1827, cinq ans après la mort de Delambre, la dernière

partie de l'*Histoire de l'Astronomie* voyait le jour. Mathieu payait ainsi sa dette de reconnaissance envers son illustre maître et ami.

Nous avons vu que Mathieu avait été appelé, dès 1808, à remplir les fonctions de secrétaire du Bureau des Longitudes. En 1817, il était nommé membre titulaire du Bureau, puis, à la mort de Largeteau, il fut chargé de diriger la publication de la *Connaissance des Temps* et de l'*Annuaire du Bureau des Longitudes*. Ces ouvrages étaient constamment l'objet de sa sollicitude et, chaque année, il cherchait à apporter dans leur rédaction les améliorations réclamées par les géographes et les marins. C'est par la création de nouvelles méthodes de calcul pour l'établissement des Tables qui figurent dans la *Connaissance des Temps* que Mathieu donna sa mesure et mérita la réputation d'astronome de premier ordre. On peut dire que Mathieu consacra sa vie entière au Bureau des Longitudes car, quelques jours avant sa mort, il écrivait encore de sa main défaillante les derniers feuillets de l'*Annuaire*.

Tout jeune, Mathieu fut élu membre de l'Académie des Sciences. Son élection eut lieu à l'unanimité le 26 mai 1817; il succédait à Messier dans la section d'Astronomie. Auparavant, par deux fois, en 1809 et 1812, l'Académie lui avait attribué le prix Lalande. En 1846, il présidait l'illustre Compagnie dont il resta le doyen d'âge pendant de nombreuses années. Très assidu aux séances de l'Académie, on était assuré de le voir, chaque lundi, gagner sa place habituelle d'un pas alerte, ne laissant voir aucun signe de fatigue.

Par son mariage, en 1821, avec la sœur d'Arago, Mathieu resserra les liens d'amitié qui l'unissaient à son ancien condisciple de l'Ecole Polytechnique. Vivant à l'Observatoire auprès de son beau-frère, il était pour lui un précieux collaborateur de tous les instants. De nature très modeste et très réservé, il s'effaçait volontiers devant Arago, ce qui ne l'empêchait pas d'avoir sur lui une heureuse influence en tempérant, par son esprit pondéré et réfléchi, le caractère ardent du grand savant. Arago, de son côté, savait apprécier les conseils de Mathieu; il lui soumettait toujours les mémoires qu'il publiait et ne

donnait le « bon à tirer » qu'après avoir reçu son approbation. Les deux astronomes menaient à l'Observatoire une vie familiale où la fille de Mathieu, mademoiselle Lucie, jouait un rôle que nous ne pouvons passer sous silence. Elevée dans le milieu savant et studieux de l'Observatoire, et mariée plus tard à un astronome distingué, Laugier, elle fut pour son père ainsi que pour son oncle un secrétaire précieux, très au courant des publications astronomiques et capable de fournir une documentation complète sur les diverses branches de l'Astronomie. D'un dévouement sans bornes pour son oncle, elle devint pour lui une véritable Antigone lorsqu'il eut presque complètement perdu la vue. Plus tard, madame Laugier devait aussi entourer son père de soins pieux et dévoués, pendant ses vieux jours, lorsqu'ils vécurent dans la retraite, rue Notre-Dame-des-Champs.

Quoiqu'il ne m'appartienne pas de parler de la vie politique de Mathieu, je veux rappeler cependant que ses actes et ses votes lui ont toujours été dictés par sa propre conscience, en toute sincérité et en toute indépendance. En 1834, sans qu'il l'eût sollicité, les électeurs de Mâcon l'envoyèrent siéger à la Chambre des Députés. Comme son beau-frère Arago, député des Pyrénées-Orientales, il siégea à l'extrême gauche. Après la Révolution de 1848, Mathieu représenta encore sa ville natale pendant un an mais, en 1849, il ne fut plus réélu. Le changement de régime politique, en le rendant à la vie privée, lui permit fort heureusement de se consacrer plus exclusivement à la Science.

Durant son passage dans les milieux parlementaires, ses collègues firent souvent appel à sa compétence lorsqu'une question d'ordre scientifique se posait. C'est ainsi qu'en 1837, il fut nommé rapporteur de la loi relative à l'établissement définitif du système métrique en France. Cette nomination lui était bien due car pendant toute sa carrière scientifique, Mathieu s'est montré un ardent partisan de l'unification des Poids et Mesures.

Plus tard, l'Exposition Universelle de 1867 paraissant offrir une occasion favorable pour provoquer une entente internationale en faveur du système métrique, une Commission fut nommée à cet effet et c'est à Mathieu qu'il appartint tout naturellement de la présider. Enfin, en 1872, trois ans avant sa mort, il fut porté, encore à l'unanimité, à la présidence de la Commission internationale du mètre, hommage qui lui fut décerné par les représentants de tous les pays adhérant au système métrique.

Après avoir occupé, grâce à son travail, les situations les plus élevées, Mathieu s'est éteint presque sans souffrances, le 5 mars 1875, à l'âge de 91 ans. Ses confrères de l'Académie des Sciences et du Bureau de Longitudes, tous beaucoup plus jeunes que lui, l'entourèrent jusqu'à sa mort d'une respectueuse et affectueuse vénération. Ils saluaient en lui le travailleur consciencieux et modeste toujours prêt à se rendre utile et qui, selon la belle expression du Président de l'Académie des Sciences, Frémy, « avait toujours su allier l'indépendance et la fermeté de l'honnête homme à la bienveillance et à la simplicité du savant ».

Avec Mathieu disparut toute une génération d'astronomes qui avaient su faire briller, au XIX^e siècle, l'Astronomie française d'un très vif éclat.

L'Académie de Mâcon, dont Mathieu a été l'associé-correspondant de 1808 jusqu'à sa mort, se devait à elle-même d'élever à l'un de ses plus illustres membres, un monument durable rappelant aux générations futures le souvenir du savant qui a servi sa patrie si dignement et a contribué, par ses œuvres, à la gloire de sa ville natale et du département de Saône-et-Loire.

L'Académie des Sciences de l'Institut de France, à laquelle Mathieu a appartenu pendant plus d'un demi-siècle, tient à s'associer à l'hommage rendu au grand savant; elle n'oublie pas que, par sa longue carrière scientifique, toute de probité et de dévouement, Mathieu a contribué à la gloire de notre Compagnie.

Le Bureau des Longitudes se souvient aussi que Mathieu lui a consacré le meilleur de son temps et que, pendant 40 années, il assumait la lourde tâche de la publication de l'*Annuaire* et de la *Connaissance des Temps*; aussi le Bureau des Longitudes, ainsi que l'Observatoire national de Paris où Mathieu a vécu et travaillé pendant de nombreuses années, se joignent-ils à l'Académie des Sciences pour offrir le tribut de leur reconnaissance à un savant qui leur a fait le plus grand honneur.

C'est donc un triple devoir que j'accomplis en apportant à la mémoire du grand ancien, le témoignage de fidélité de l'Académie des Sciences, du Bureau des Longitudes et de l'Observatoire de Paris.

Au nom de ces institutions, je remercie l'Académie de Mâcon de son heureuse initiative. Nous sommes assurés maintenant de la pérennité du souvenir que nous devons à l'illustre astronome et nous avons la certitude que le nom de Mathieu sera à jamais sauvé de l'oubli.

ALLOCUTION PRONONCÉE,
DEVANT LA DÉPOUILLE MORTUAIRE
DE
ÉDOUARD GOURSAT

Membre de la Section de Géométrie,

PAR

M. GASTON JULIA,

Membre de l'Académie des Sciences,

A LA GARE D'AUSTERLITZ, A PARIS,

le 27 novembre 1936.

« Requiem æternam dona ei, Domine, et lux perpetua luceat ei. Seigneur, donnez-lui le repos éternel, et que la lumière luise à jamais pour lui. »

L'ami que nous accompagnons aujourd'hui à son dernier voyage, n'a pas voulu que des discours officiels vinssent rompre la pieuse simplicité de ce cortège funèbre. Tel il a vécu, tel il est mort: discret, timide, modeste, jusqu'à l'effacement. Mais nous, ses confrères, ses collègues, ses élèves, ses amis, nous n'avons pu le laisser partir sans quelques mots d'adieu.

*
* *

Pour parler comme il convient d'une vie aussi noble et pleine d'œuvres sérieuses, d'une âme aussi belle dans son timide effacement, il eût fallu un cœur vraiment franciscain. Il eût fallu la poésie d'un Francis Jammes. Qu'à défaut de poésie, nous inspire du moins la naïve piété du pauvre diable, qui offrit un jour, à Notre Dame, l'hommage de ses tours et de ses chansons.

*
* *

La vie de l'homme que nous pleurons tient en quelques mots :
« Science et conscience, pour servir. »

Il a servi de toutes les manières.

Il a servi par son œuvre scientifique, qu'une voix particulièrement autorisée appréciait à sa valeur en ce jour, trop proche hélas, où nous fêtons son jubilé.

Il a servi par son enseignement, qui marque une véritable rénovation de l'enseignement de l'Analyse.

Il a servi par l'affection qu'il a vouée à ses élèves et à ses collaborateurs, par les conseils qu'il leur a prodigués, par les vertus morales dont il leur a donné l'exemple.

*
* *

Il n'a jamais dans ses travaux scientifiques, cherché les vastes ensembles et les grandes théories : mais son œuvre est admirable de solidité, de clarté, de continuité, de variété.

Il n'a rien voulu livrer qui ne fût achevé. Il a cherché et réussi à faire la lumière dans des questions très délicates par la découverte des liens cachés et profonds qui unissent des problèmes très différents d'aspect. Il ne s'est pas étroitement enfermé dans un petit domaine ; progressant à travers les problèmes les plus variés avec une méthode, une continuité et une unité de vues constantes, il a fourni une production considérable et d'une parfaite élégance.

Rappelons-nous le maître qui forma notre jeunesse. Il était chétif, de petite santé, sa voix était faible. Mais, chez lui, l'âme était maîtresse d'un corps débile. C'est elle que nous avons aperçue à travers sa chétive enveloppe; c'est d'elle que nous avons reçu d'admirables leçons. Il s'est vraiment dépensé pour nous, le vieux maître, et il l'a fait avec joie; on peut dire qu'il nous a vraiment aimés. Pas un de nous n'en doute aujourd'hui.

Par tant de science et de conscience, il a servi, à un rang éminent, dans cette grande armée scientifique qu'il évoquait lui-même au jour de son jubilé. Et il a, en outre, gagné l'affection filiale de tous ses élèves. Sa modestie excessive les a touchés, sans leur cacher la valeur exceptionnelle de l'âme qui s'effaçait avec tant de discrétion.

*
* *

Ils sont autour de moi, Maître, pour le dernier adieu.

Je vous ai vu l'autre soir, pour la dernière fois. Votre dépouille reposait dans un calme profond, avant d'aller dormir au domaine des morts.

Mais déjà Saint François et Sainte Claire d'Assise accueillaient le petit pauvre, la petite brebis de Dieu, que hantèrent tant de nobles soucis qui ne sont pas de ce monde. Ils vous ont pris par la main et ils vous ont dit: « Viens, ami, viens auprès du Père. »



TABLE ALPHABÉTIQUE

DES AUTEURS ET DES MATIÈRES

A

	Pages		Pages
ANDOYER (HENRI). — Discours à ses funérailles, par M. <i>Emile Picard</i> , le 14 juin 1929	260	ANNIVERSAIRE de la mort de <i>Paul Painlevé</i> , au Panthéon, le 25 octo- bre 1934	533
— Portrait hors texte. . face à la page	329	— (Quarantième) du Cinématographe. Remise à M. <i>Louis Lumière</i> de la médaille d'or de la Ville de Paris, à l'Hôtel de Ville de Paris, le 15 juin 1935	555
— Notice sur sa vie et ses travaux, par M. <i>Charles Maurain</i>	329		
ANDRÉ (GUSTAVE). — Notice sur la vie et les travaux de <i>Léon Maquenne</i> .	67		

B

BARROIS (CHARLES). — Discours à l'i- nauguration du buste de Aimé Witz, à Lille, le 20 juin 1926	91	Moissan, à Meaux, le 4 octobre 1931	374
BASSOT (LÉON). — Portrait hors texte face à la page	593	— id. à l'inauguration d'un buste de <i>Léon Guignard</i> , dans le Jardin de la Faculté de Pharmacie, à Paris, le 26 juin 1933	455
— Notice sur sa vie et ses travaux, par M. <i>Georges Perrier</i>	593	— id. au banquet de clôture du neuviè- me Congrès international de chimie pure et appliquée, à Madrid, le 11 avril 1934	512
— Renseignements bibliographiques, par le même	617	BERTIN (ÉMILE). — Cérémonie organi- sée en son honneur, par la Société Franco-japonaise, à Paris, le 24 mai 1935. Discours de M. <i>Robert Bour- geois</i>	550
BAZY (PIERRE). — Portrait hors texte face à la page	682	BERTRAND (GABRIEL). — Les découper-	
— Notice sur sa vie et ses travaux, par M. <i>Jean-Louis Faure</i>	682		
BÉHAL (AUGUSTE). — Discours à l'inau- guration du monument de <i>Henri</i>			

	Pages		Pages
tes scientifiques du Comte de Chârdonnet et l'invention de la soie artificielle. Discours à l'occasion du cinquantième de cette invention, à Besançon, le 28 mai 1936.	694	BOSSUT (CHARLES). — Inauguration du monument élevé à sa mémoire, à Tartaras, le 5 juin 1932. Discours de M. <i>Émile Mathias</i>	395
BOKANOWSKI (MAURICE). — Discours à la séance, tenue sous sa présidence, à l'occasion du cinquantième de la fondation du <i>Bureau International des Poids et mesures</i> , le 5 octobre 1927.	189	BOURGEOIS (ROBERT). — Discours aux funérailles de <i>Gustave Ferrié</i> , à Paris, le 18 février 1932.	390
BORDA (le Chevalier CHARLES DE). — Cérémonie du deuxième centenaire de sa naissance, à Dax, le 5 juin 1933. Discours de M. <i>Eugène Fichot</i>	442	— id. à l'inauguration d'une plaque commémorative de la naissance de <i>Sadi Carnot</i> , au Palais du Petit Luxembourg, à Paris, le 8 juillet 1932.	402
BOREL (ÉMILE). — Discours à l'inauguration du monument élevé à l'occasion du centenaire de la naissance de <i>Jean-Henri Fabre</i> , à Saint-Léons, le 3 août 1924.	33	— id. à la cérémonie organisée par la Société Franco-japonaise en l'honneur de <i>Émile Bertin</i> , à Paris, le 24 mai 1935.	550
— id. du monument du chanoine <i>Hippolyte Coste</i> , à Saint-Paul-des-Fonts, le 16 août 1927.	148	BOUVIER (LOUIS). — Discours à l'inauguration du monument élevé à l'occasion du centenaire de la naissance de <i>Jean-Henri Fabre</i> , à Sérignan, le 27 juillet 1924.	23
— id. de l' <i>Institut Henri Poincaré</i> , à la Faculté des Sciences de Paris, le 17 novembre 1928.	227	BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES. — Séance tenue à l'occasion du cinquantième de sa fondation, le 5 octobre 1927, sous la présidence de M. <i>Maurice Bokanowski</i> . Discours de M. <i>Émile Picard</i>	170
— id. d'un buste de <i>Gaston Darboux</i> , à Nîmes, le 22 Octobre 1933.	469	— id. Discours de M. <i>Charles-Édouard Guillaume</i>	177
— Discours à la cérémonie en l'honneur de MM. <i>Gaston Doumergue</i> et <i>Henri Carton de Wiart</i> , à Paris, le 10 juillet 1934.	528	— id. Discours de M. <i>Maurice Bokanowski</i>	189

C

CARNOT (SADI). — Inauguration d'une plaque commémorative de sa naissance, au Palais du Petit Luxembourg, sa maison natale, à Paris, le 8 juillet 1932. Discours de M. <i>Robert Bourgeois</i>	402	ration d'un buste de <i>Gaston Darboux</i> , à Nîmes, le 22 octobre 1933.	473
— id. Discours de M. <i>Émile Picard</i>	404	CARTON DE WIART (HENRI). — Voir <i>Doumergue (Gaston)</i> et <i>Henri Carton de Wiart</i>	528
— id. Discours de M. <i>Jean Perrin</i>	408	CAULLERY (MAURICE). — Discours à l'inauguration d'une plaque apposée sur la maison de <i>Émile Maupas</i> , à Alger, le 6 avril 1932.	380
CARTAN (ÉLIE). — Discours à l'inauguration d'un buste de <i>Gaston Darboux</i> , à Nîmes, le 22 octobre 1933.	473		

	Pages		Pages
— id. à la célébration du troisième centenaire du <i>Muséum national d'histoire naturelle</i> , au Jardin des Plantes, le 25 juin 1935	569	<i>Priestley</i> , à l'Institut Pasteur, le 15 juin 1933	479
CENTENAIRE de la naissance de <i>Jean-Henri Fabre</i> , à Sérignan, le 27 juillet 1924	23	— de la mort de <i>Guillaume Dupuytren</i> , à l'Hôtel-Dieu de Paris, le 7 avril 1935	539
— id. à Saint-Léons, le 3 août 1924	33	— id. à Pierre-Buffière, le 21 juillet 1935	575
— de la Fondation de l' <i>École nationale des Eaux et Forêts</i> , à Nancy, le 21 juillet 1925	55	— (Troisième) du <i>Muséum national d'histoire naturelle</i> , au Jardin des Plantes, le 25 juin 1935	563
— de la naissance de <i>Jean Charcot</i> , à la Sorbonne, le 25 mai 1925	97	CHAPTAL (JEAN). — Inauguration du monument élevé à sa mémoire, à Mende, le 21 août 1932. Discours de M. <i>Camille Matignon</i>	415
— de la naissance de Lord <i>Lister</i> , le 5 avril 1927	110	CHARCOT (JEAN). — Cérémonie du centenaire de sa naissance, à la Sorbonne, le 25 mai 1925. Discours de M. <i>Charles Lallemand</i>	97
— de <i>Newton</i> et <i>Laplace</i> , à la Sorbonne, le 4 mai 1927	115	CHARDONNET (HILAIRE BERNIGAUD, Comte DE). — Portrait hors texte	face à la page 694
— de la naissance de <i>Alfred Vulpian</i> , à la Faculté de médecine, le 28 mai 1927	139	— Les découvertes scientifiques du Comte de <i>Chardonnet</i> et l'invention de la soie artificielle. Discours de M. <i>Gabriel Bertrand</i> à l'occasion du cinquantenaire de cette invention, à Besançon, le 28 mai 1936	694
— de la mort de <i>Philippe Pinel</i> , à la Sorbonne, le 30 mai 1927	144	CINQUANTENAIRE de la fondation du <i>Bureau international des Poids et mesures</i> , le 5 octobre 1927	170
— (Cinquième) de la fondation de l' <i>Université de Louvain</i> , les 28 et 29 juin 1927	112	— de la soie artificielle, à Besançon, le 28 mai 1936	694
— de la mort de <i>Alexandro Volta</i> , à Côme, le 11 septembre 1927	163	COMMÉMORATION de la découverte de l'Hématozoaire du Paludisme, par <i>Alphonse Laveran</i> , à Constantine, le 23 mai 1930	300
— de la mort de <i>Augustin Fresnel</i> , à la Sorbonne, le 27 octobre 1927	194	CONGRÈS INTERNATIONAL DE CHIMIE PURE ET APPLIQUÉE (NEUVIÈME). — Discours de M. <i>Auguste Béhal</i> au banquet de clôture, à Madrid, le 11 avril 1934	512
— (Troisième) de la naissance de <i>Christiaan Huygens</i> , à Leyde, le 13 avril 1929	236	CONGRÈS INTERNATIONAL DES PHYSICIENS. — Voir <i>Volta (Alessandro)</i>	163
— (Septième) de la fondation de l' <i>Université de Toulouse</i> , les 8, 9 et 10 juin 1929	250	CONGRÈS RÉGIONAL DES SOCIÉTÉS SAVANTES DE NORMANDIE. — Dis-	
— de la naissance de <i>Pierre-Paul Dehérain</i> , à l'École d'Agriculture de Grignon, le 22 juin 1930	311		
— de la mort de <i>Nicéphore Niepce</i> , à Chalon-sur-Saône, les 4 et 5 juin 1933	460		
— (Deuxième) de la naissance du Chevalier <i>Charles de Borda</i> , à Dax, le 5 juin 1933	442		
— (Deuxième) de la naissance de <i>Joseph</i>			

	Pages		Pages
cours de M. <i>Maurice d'Ocagne</i> à la séance d'ouverture, à Alençon, le 25 juin 1925	49	— id. au banquet de clôture, à Bandoeng, le 26 mai 1929	256
CONGRÈS SCIENTIFIQUE DU PACIFIQUE (Quatrième). — Discours de M. <i>Alfred Lacroix</i> à la séance d'ouverture, à Batavia, le 16 mai 1929. .	252	COSTE (HIPPOLYTE). — Inauguration du monument élevé à sa mémoire, à Saint-Paul des Fonts, le 16 août 1927. Discours de M. <i>Émile Borel</i> . .	148

D

DANGEARD (PIERRE-AUGUSTIN). — Discours à l'inauguration de la plaque et du médaillon apposés sur la maison natale de <i>Léon Guignard</i> , à Mont-sous-Vaudrey, le 19 octobre 1930	323	DELÉPINE (MARCEL). — Notice sur la vie et les travaux de <i>Charles Moureu</i> . .	344
DARBOUX (GASTON). — Inauguration de son buste, à Nîmes, le 22 octobre 1933. Discours de M. <i>Émile Borel</i> . .	469	— Discours aux funérailles de <i>Camille Matignon</i> , à Paris, le 22 mars 1934. .	520
— id. Discours de M. <i>Élie Cartan</i> . .	473	DEPÉRET (CHARLES). — Discours à ses funérailles, par M. <i>Pierre Termier</i> , le 21 mai 1929.	242
DEHÉRAIN (PIERRE-PAUL). — Cérémonie du centenaire de sa naissance, à l'École d'Agriculture de Grignon, le 22 juin 1930. Discours de M. <i>Louis Mangin</i>	341	DESGREZ (ALEXANDRE). — Discours aux funérailles de <i>Charles Moureu</i> , à Biarritz, le 17 juin 1929.	272
DELAGE (YVES). — Portrait hors texte face à la page 1		DOUMERGUE (GASTON) et HENRI CARTON DE WIART. — Cérémonie organisée en leur honneur, à Paris, le 10 juillet 1934. Discours de M. <i>Émile Borel</i>	528
— Inauguration du monument élevé à sa mémoire, à Roscoff, le 10 août 1924. Discours de M. <i>Louis Joubin</i> . .	4	DUPUYTREN (GUILLAUME). — Portrait hors texte face à la page 575	
— Notice biographique, par le même . .	44	— Cérémonie du centenaire de sa mort, à l'Hôtel-Dieu de Paris, le 7 avril 1935. Discours de M. <i>Antonin Gosset</i> . .	539
— Index bibliographique, par le même .	43	— id. à Pierre-Buffière, le 21 juillet 1935. Discours de M. <i>Jean-Louis Faure</i> . .	575

E

ÉCOLE NATIONALE DES EAUX ET FORÊTS. — Centenaire de sa fondation, ...		à Nancy, le 21 juillet 1925. Discours de M. <i>Paul Vuillemin</i>	55
---	--	---	----

F

FABRE (JEAN-HENRI). — Inauguration du monument élevé à l'occasion du centenaire de sa naissance, à Séri-Ac. des Sc. — <i>Notices et discours</i>		gnan, le 27 juillet 1924. Discours de M. <i>Louis Bouvier</i>	23
		— id. Discours de M. <i>Louis Mangin</i> . .	27

	Pages
— id. à Saint-Léons, le 3 août 1924.	
Discours de M. <i>Émile Borel</i> . . .	33
FABRY (CHARLES). — La vie et l'œuvre scientifique de <i>Augustin Fresnel</i> .	203
FAURE (JEAN-LOUIS). — Discours à la cérémonie du centenaire de la mort de <i>Guillaume Dupuytren</i> , à Pierre-Bunière, le 21 juillet 1935 . . .	575
— Discours aux funérailles de <i>Charles Richet</i> , à Paris, le 6 décembre 1935 .	626
— Notice sur la vie et les travaux de <i>Pierre Bazy</i>	682
FERRIÉ (GUSTAVE). — Discours à ses funérailles, par M. <i>Robert Bourgeois</i> , à Paris, le 18 février 1932 . .	390
— Inauguration des plaques indicatrices de l'avenue du Général Ferrié, au Champs de Mars, à Paris, le 10 octobre 1932. Discours de M. <i>Georges Perrier</i>	429
— id. Discours de M. <i>Paul Painlevé</i> .	432
— id. Inauguration du monument élevé à sa mémoire, au Champs de Mars, le 15 novembre 1933. Discours de M. <i>Émile Picard</i>	507
FICHOT (EUGÈNE). — Discours aux funérailles de <i>Louis Gentil</i> , le 16 juin 1925	58
— id. à la cérémonie du deuxième centenaire de la naissance du chevalier <i>Charles de Borda</i> , à Dax, le 5 juin 1933	442
FLAHAULT (CHARLES). — Portrait hors texte face à la page	710
— Inauguration du monument élevé à sa mémoire, à Montpellier, le 11 juillet 1936. Discours de M. <i>Alexandre Guilhaumon</i>	710
FRESNEL (AUGUSTIN). — Portrait hors texte face à la page	194
— Cérémonie du centenaire de sa mort, à la Sorbonne, le 27 octobre 1927.	

	Pages
Discours de M. <i>Émile Picard</i> . . .	194
— id. Allocution de M. <i>Hendrik Antoon Lorentz</i>	200
— id. Sa vie et son œuvre scientifique, conférence de M. <i>Charles Fabry</i> .	203
FUNÉRAILLES de <i>Charles Rabut</i> , le 2 avril 1925	46
— de <i>Albin Haller</i> , le 2 mai 1925 . . .	37
— de <i>Louis Gentil</i> , le 16 juin 1925 . .	58
— de <i>Julien Haton de la Goupillière</i> , le 13 janvier 1927	104
— de <i>Émile Haug</i> , à Niederbronn-les-bains, le 31 août 1927	157
— de <i>Charles Depéret</i> , le 21 mai 1929 .	242
— de <i>Henri Andoyer</i> , à Paris, le 14 juin 1929	260
— de <i>Charles Moureu</i> , à Biarritz, le 17 juin 1929	267
— de <i>Léon Lindet</i> , à Paris, le 20 juin 1929	264
— de <i>Auguste Rateau</i> , à Paris, le 16 janvier 1930	288
— de <i>Hippolyte Sebert</i> (levée du corps à Paris), le 27 janvier 1930	293
— de <i>Pierre Termier</i> , à Grenoble, le 27 octobre 1930	317
— de <i>Gustave Ferrié</i> , à Paris, le 18 février 1932	390
— de <i>Augustin Mesnager</i> , à Paris, le 2 février 1933	438
— de <i>Camille Matignon</i> , à Paris, le 22 mars 1934	516
— de <i>Charles Richet</i> , à Paris, le 6 décembre 1935	626
— de <i>Victor Grignard</i> , à Lyon, le 16 décembre 1935	620
— de <i>Jean Rey</i> , à Paris, le 28 décembre 1935	673
— de <i>Pierre Viala</i> , à Paris, le 14 février 1936	677
— de <i>Édouard Goursat</i> (levée du corps à Paris), le 27 novembre 1936 . . .	739

G

	Pages		Pages
GENTIL (LOUIS). — Discours à ses funérailles, par M. <i>Eugène Fichot</i> , le 16 juin 1925	58	la Faculté de Pharmacie, à Paris, le 26 juin 1933. Discours de M. <i>Louis Mangin</i>	453
— id. par M. <i>Marin Molliard</i>	62	— id. Discours de M. <i>Auguste Béhal</i>	455
GOSSET (ANTONIN). — Discours à la cérémonie du centenaire de la mort de <i>Guillaume Dupuytren</i> , à l'Hôtel-Dieu de Paris, le 7 avril 1935	539	GUILLAUME (CHARLES-ÉDOUARD). — Discours à la séance tenue à l'occasion du cinquantième de la fondation du <i>Bureau international des Poids et mesures</i> , le 5 octobre 1927, sous la présidence de M. <i>Maurice Bokanowski</i>	177
GOURSAT (ÉDOUARD). — Allocution devant sa dépouille mortuaire, par M. <i>Gaston Julia</i> , à Paris, le 27 novembre 1936	739	GUILLET (LÉON). — Discours aux funérailles de <i>Auguste Rateau</i> , à Paris, le 16 janvier 1930	288
GRIGNARD (VICTOR). — Discours à ses funérailles, par M. <i>Georges Urbain</i> , à Lyon, le 16 décembre 1935	620	— id. de <i>Jean Rey</i> , à Paris, le 28 décembre 1935	673
GUIGNARD (LÉON). — Portrait hors texte face à la page	323	GUILLIERMOND (ALEXANDRE). — Notice sur la vie et les travaux de <i>Henri Lecomte</i>	634
— Inauguration de la plaque et du médaillon apposés sur sa maison natale, à Mont-sous-Vaudrey, le 19 octobre 1930. Discours de M. <i>P.-A. Dangeard</i>	323	— Discours à l'inauguration du monument élevé à la mémoire de <i>Charles Flahault</i> , à Montpellier, le 11 juillet 1936	710
— id. de son buste, dans le Jardin de			

H

HALLER (ALBIN). — Discours à ses funérailles, par M. <i>Charles Moureu</i> , le 2 mai 1925	37	HELBRONNER (PAUL). — Discours à la levée du corps de <i>Hippolyte Sebert</i> , à Paris, le 27 janvier 1930	295
— id. par M. <i>Marin Molliard</i>	42	HENNEGUY (FÉLIX). — Discours à la cérémonie du centenaire de la mort de <i>Philippe Pinel</i> , à la Sorbonne, le 30 mai 1927	144
HATON DE LA GOUPILLIÈRE (JULIEN). — Discours à ses funérailles, par M. <i>Maurice d'Ocagne</i> , le 13 janvier 1927	104	HUYGENS (CHRISTIAAN). — Cérémonie du troisième centenaire de sa naissance, à Leyde, le 13 avril 1929. Discours de M. <i>Émile Picard</i>	236
HAUG (ÉMILE). — Discours à ses funérailles, par M. <i>Emmanuel de Margerie</i> , à Niederbronn-les-Bains, le 31 août 1927	157		

I

	Pages
INAUGURATION du monument élevé à l'occasion du centenaire de la naissance de <i>Jean-Henri Fabre</i> , à Sérignan, le 27 juillet 1924	23
— id. à Saint-Léons, le 3 août 1924	33
— du monument élevé à la mémoire de <i>Yves Delage</i> , à Roscoff, le 10 août 1924	1
— du buste de <i>Aimé Witz</i> , à Lille, le 20 juin 1926	91
— d'une plaque commémorative du séjour à Paris de <i>Don Pedro II d'Alcantara</i> , rue de l'Arcade, n° 17, le 23 février 1927	108
— du monument élevé à la mémoire du chanoine <i>Hippolyte Coste</i> , à Saint-Paul-des-Fonts, le 16 août 1927	148
— de l' <i>Institut Henri Poincaré</i> , à la Faculté des sciences de Paris, le 17 novembre 1928	227
— de la plaque et du médaillon apposés sur la maison natale de <i>Léon Guignard</i> , à Mont-sous-Vaudrey, le 19 octobre 1930	323
— du monument élevé à la mémoire de <i>Henri Moissan</i> , à Meaux, le 4 octobre 1931	374
— d'une plaque apposée sur la maison de <i>Émile Maupas</i> , à Alger, le 6 avril 1932	380
— du monument élevé à la mémoire de	

	Pages
<i>Charles Bossut</i> , à Tartaras, le 5 juin 1932	395
— d'une plaque commémorative de la naissance de <i>Sadi Carnot</i> , au Palais du Petit Luxembourg, à Paris, le 8 juillet 1932	402
— du monument élevé à la mémoire de <i>Jean Chaptal</i> , à Mende, le 21 août 1932	415
— des plaques indicatrices de l'avenue du Général <i>Ferrié</i> , au Champ de Mars, à Paris, le 10 octobre 1932	429
— d'un buste élevé à la mémoire de <i>Léon Guignard</i> , dans le Jardin de la Faculté de pharmacie, à Paris, le 26 juin 1933	453
— id. de <i>Gaston Darboux</i> , à Nîmes, le 22 octobre 1933	469
— du monument élevé à la mémoire du Général <i>Ferrié</i> , au Champ de Mars, à Paris, le 15 novembre 1933	507
— id. de <i>Charles Flahault</i> , à Montpellier, le 11 juillet 1936	710
— du buste de <i>Louis Mathieu</i> , à Mâcon, le 6 septembre 1936	731
INSTITUT HENRI POINCARÉ. — Son inauguration à la Faculté des sciences de Paris, le 17 novembre 1928. Discours de <i>M. Émile Borel</i>	227
— id. Discours de <i>M. Émile Picard</i>	231

J

JANET (PAUL). — Discours au Congrès international des Physiciens tenu en commémoration du centenaire de la mort de <i>Alessandro Volta</i> , à Côme, le 11 septembre 1927	163
JOUBIN (LOUIS). — Discours à l'inauguration du monument élevé à la mé-	

moire de <i>Yves Delage</i> , à Roscoff, le 10 août 1924. Notice biographique et index bibliographique	1
JULIA (GASTON). — Allocution devant la dépouille mortuaire de <i>Édouard Goursat</i> , à Paris, le 27 novembre 1936	739

L

	Pages		Pages
LA BAUME PLUVINEL (AYMAR DE). —		aux funérailles de <i>Charles Moureu</i> ,	
Discours à la cérémonie du cente-		à Biarritz, le 17 juin 1929	267
naire de la mort de <i>Nicéphore Niep-</i>		— id. de <i>Camille Matignon</i> , à Paris, le	
ce, à Chalon-sur-Saône, les 4		22 mars 1934	516
et 5 juin 1933	463	LECLAINCHE (EMMANUEL). — Discours	
— id. à l'inauguration du buste de <i>Louis</i>		aux funérailles de <i>Pierre Viala</i> , à	
<i>Mathieu</i> , à Mâcon, le 6 septem-		Paris, le 14 février 1936	677
bre 1936	731	LECOMTE (HENRI). — Portrait hors	
LACROIX (ALFRED). — Discours à la cé-		texte face à la page	634
rémonie du centenaire de la nais-		— Notice sur sa vie et ses travaux, par	
sance de <i>Alfred Vulpian</i> , à la Fa-		M. <i>Alexandre Guilliermond</i> . . .	634
culté de médecine, le 28 mai 1927 .	139	LECORNU (LÉON). — Discours aux funé-	
— Discours à la séance d'ouverture du		raillies de <i>Augustin Mesnager</i> , à Pa-	
quatrième <i>Congrès scientifique du</i>		ris, le 2 février 1933	438
<i>Pacifique</i> , à Batavia, le 16 mai 1929.	252	LINET (LÉON). — Discours à ses funé-	
— id. au Banquet de clôture, à Ban-		raillies, par M. A.-Th. <i>Schlœsing</i> ,	
doeng, le 26 mai 1929	256	à Paris, le 20 juin 1929	264
— Discours à la célébration du troisiè-		LISTER (Lord JOSEPH). — L'Académie	
me centenaire du <i>Muséum national</i>		des sciences de l'Institut de France	
<i>d'histoire naturelle</i> , au Jardin des		à la Société Royale de Londres, en	
Plantes, le 25 juin 1935	563	commémoration du centenaire de	
LALLEMAND (CHARLES). — Discours à		sa naissance, le 5 avril 1927	110
la cérémonie du centenaire de la		LORENTZ (HENDRIK ANTOON). — Allo-	
naissance de <i>Jean Charcot</i> , à la		cution à la cérémonie du centenaire	
Sorbonne, le 25 mai 1925	97	de la mort de <i>Augustin Fresnel</i> , à	
LAPLACE (PIERRE-SIMON, Marquis		la Sorbonne, le 27 octobre 1927 . .	200
DE). — Voir <i>Newton</i> et <i>Laplace</i> . .	115	LUMIÈRE (LOUIS). — Célébration du	
LAVERAN (ALPHONSE). — Cérémonie		quarantième anniversaire du Ciné-	
commémorative de sa découverte		matographe. Remise à M. Louis	
de l'Hématozoaire du paludisme, à		Lumière de la médaille d'or de la	
Constantine, le 23 mai 1930. Allocu-		Ville de Paris, à l'Hôtel de Ville, le	
tion de M. <i>Félix Mesnil</i>	300	15 juin 1935. Allocution de M. le	
LE CHATELIER (HENRI). — Discours		Général <i>Georges Perrier</i>	555

M

MANGIN (LOUIS). — Discours à l'inau-		— id. à la cérémonie du centenaire de	
guration du monument élevé à l'oc-		la naissance de <i>Pierre-Paul Dehé-</i>	
casion du centenaire de la naissan-		<i>rain</i> , à l'École d'Agriculture de	
ce de <i>Jean-Henri Fabre</i> , à Séri-		Grignon, le 22 juin 1930.	311
gnan, le 27 juillet 1924	27	— id. à l'inauguration d'un buste de	

	Pages		Pages
<i>Léon Guignard</i> , dans le Jardin de la Faculté de pharmacie, à Paris, le 26 juin 1933	453	<i>lery</i>	380
MAQUENNE (LÉON). — Portrait hors texte	face à la page 67	MAURAIN (CHARLES). — Notice sur la vie et les travaux de <i>Henri Andoyer</i>	329
— Notice sur sa vie et ses travaux, par <i>M. Gustave André</i>	67	MESNAGER (AUGUSTIN). — Discours à ses funérailles, par <i>M. Léon Lecornu</i> , le 2 février 1933	438
MARGERIE (EMMANUEL DE). — Discours aux funérailles de <i>Émile Haug</i> , à Niederbronn-les-Bains, le 31 août 1927	457	MESNIL (FÉLIX). — Allocution à la cérémonie commémorative de la découverte, par <i>Alphonse Laveran</i> , de l'Hématozoaire du paludisme, à Constantine, le 23 mai 1930	300
— id. de <i>Pierre Termier</i> , à Grenoble, le 27 octobre 1930	317	MOISSAN (HENRI). — Inauguration du monument élevé à sa mémoire, à Meaux, le 4 octobre 1931. Discours de <i>M. Auguste Béhal</i>	374
MATHIAS (ÉMILE). — Discours à l'inauguration du monument élevé à la mémoire de <i>Charles Bossut</i> , à Tartaras, le 5 juin 1932.	395	MOLLIARD (MARIN). — Discours aux funérailles de <i>Albin Haller</i> , le 2 mai 1925	42
MATHIEU (LOUIS). — Inauguration de son buste, à Mâcon, le 6 septembre 1936. Discours de <i>M. A. de La Baume Pluvinel</i>	731	— id. de <i>Louis Gentil</i> , le 16 juin 1925	62
MATIGNON (CAMILLE). — Discours aux funérailles de <i>Charles Moureu</i> , à Biarritz, le 17 juin 1929.	278	MOUREU (CHARLES). — Discours aux funérailles de <i>Albin Haller</i> , le 2 mai 1925	37
— id. à l'inauguration du monument élevé à la mémoire de <i>Jean Chatatal</i> , à Mende, le 21 août 1932	415	— Discours à ses funérailles, par <i>M. Henry Le Chatelier</i> , à Biarritz, le 17 juin 1929	267
— id. sur la vie et l'œuvre de <i>Priestley</i> , à la cérémonie du deuxième centenaire de la naissance de celui-ci, à l'Institut Pasteur, le 15 juin 1933.	479	— id. par <i>M. Alexandre Desgrez</i>	272
— Discours à ses funérailles, par <i>M. H. Le Chatelier</i> , à Paris, le 22 mars 1934.	516	— id. par <i>M. Paul Sabatier</i>	276
— id. par <i>M. Marcel Delépine</i>	520	— id. par <i>M. Camille Matignon</i>	278
MAUPAS (ÉMILE). — Portrait hors texte	face à la page 380	— Portrait hors texte	face à la page 341
— Inauguration d'une plaque apposée sur sa maison, à Alger, le 6 avril 1932. Discours de <i>M. Maurice Caul-</i>		— Notice sur sa vie et ses travaux, par <i>M. Marcel Delépine</i>	341
		MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE. — Célébration de son troisième centenaire, au Jardin des Plantes, le 25 juin 1935. Discours de <i>M. Alfred Lacroix</i>	563
		— id. Discours de <i>M. Maurice Caullery</i>	569

N

NEWTON (Sir ISAAC) et Pierre-Simon, Marquis DE LAPLACE. — Un double

centenaire: *Newton* et *Laplace*.
Leur vie et leur œuvre. Discours de

	Pages		Pages
M. <i>Émile Picard</i> , à la Sorbonne, le 4 mai 1927	115	<i>Andoyer</i> , par M. <i>Charles Maurain</i>	329
NIEPCE (NICÉPHORE). — Cérémonie du centenaire de sa mort à Chalon-sur-Saône, les 4 et 5 juin 1933. Discours de M. <i>Georges Perrier</i> . .	460	— sur la vie et les travaux de <i>Charles Moureu</i> , par M. <i>Marcel Delépine</i> .	341
— id. Discours de M. <i>A. de La Baume Pluvinel</i>	463	— sur la vie et les travaux de <i>Léon Bassot</i> , par M. <i>Georges Perrier</i> . .	593
NOTICE sur la vie et les travaux de <i>Léon Maquenne</i> , par M. <i>Gustave André</i> .	67	— sur la vie et les travaux de <i>Henri Lecomte</i> , par M. <i>Alexandre Guilhaumon</i>	634
— sur la vie et les travaux de <i>Henri</i>		— sur la vie et les travaux de <i>Pierre Bazy</i> , par M. <i>Jean-Louis Faure</i> . .	682

O

OCAGNE (MAURICE D'). — Discours à la séance d'ouverture du <i>Congrès régional des Sociétés savantes de Normandie</i> , à Alençon, le 25 juin 1925.	49	<i>de La Goupillière</i> , le 13 janvier 1927.	104
— id. aux funérailles de <i>Julien Haton</i>		— id. à l'inauguration d'une plaque commémorative du séjour à Paris de <i>Dom Pedro II d'Alcantara</i> , rue de l'Arcade, n° 17, le 23 février 1927.	108

P

PAINLEVÉ (PAUL). — Discours à l'inauguration des plaques indicatrices de l'avenue du Général <i>Ferrié</i> , au Champ de Mars, à Paris, le 10 octobre 1932.	432	lon-sur-Saône, les 4 et 5 juin 1933.	460
— Discours de M. <i>Jean Perrin</i> , au Panthéon, le 29 octobre 1934, à l'occasion de l'anniversaire de sa mort	533	— Allocution à la remise à M. <i>Louis Lumière</i> de la médaille d'or de la Ville de Paris, à l'Hôtel de Ville, le 15 juin 1935	555
PEDRO II D'ALCANTARA (Dom). — Inauguration d'une plaque commémorative de son séjour à Paris, rue de l'Arcade, n° 17, le 23 février 1927. Discours de M. <i>Maurice d'Ocagne</i> .	108	— Notice sur la vie et les travaux de <i>Léon Bassot</i> et renseignements bibliographiques.	593
PERRIER (GEORGES). — Discours à l'inauguration des plaques indicatrices de l'avenue du Général <i>Ferrié</i> , au Champs de Mars, à Paris, le 10 octobre 1932.	429	PERRIN (JEAN). — Discours à l'inauguration d'une plaque commémorative de la naissance de <i>Sadi Carnot</i> , au Palais du Petit Luxembourg, à Paris, le 8 juillet 1932.	408
— id. à la cérémonie du centenaire de la mort de <i>Nicéphore Niepce</i> , à Cha-		— id. au Panthéon, le 29 octobre 1934, à l'occasion de l'anniversaire de la mort de <i>Paul Painlevé</i>	533
		PICARD (ÉMILE). — Discours à l'occasion du double centenaire de <i>Newton</i> et <i>Laplace</i> , à la Sorbonne, le 4 mai 1927.	115

	Pages		Pages
— id. à la séance tenue à l'occasion du cinquantième de la fondation du <i>Bureau International des Poids et Mesures</i> , le 5 octobre 1927, sous la présidence de M. <i>Maurice Bokanowski</i>	170	centenaire de sa mort, à la Sorbonne, le 30 mai 1927. Discours de M. <i>Félix Henneguy</i>	144
— id. à la cérémonie du centenaire de la mort de <i>Augustin Fresnel</i> , à la Sorbonne, le 27 octobre 1927 . . .	194	POINCARÉ (INSTITUT HENRI). — Voir <i>Institut Henri Poincaré</i>	227
— id. à l'inauguration de l' <i>Institut Henri Poincaré</i> , à la Faculté des sciences de Paris, le 17 novembre 1928 .	231	PORTRAIT de <i>Henri Andoyer</i>	face à la page 329
— id. à la cérémonie du troisième centenaire de la naissance de <i>Christiaan Huygens</i> , à Leyde, le 13 avril 1929.	236	— de <i>Léon Bassot</i> . . . face à la page 593	
— id. aux funérailles de <i>Henri Andoyer</i> , à Paris, le 14 juin 1929. . .	260	— de <i>Pierre Bazy</i> . . . face à la page 682	
— id. à l'inauguration d'une plaque commémorative de la naissance de <i>Sadi Carnot</i> , au Palais du Petit Luxembourg, à Paris, le 8 juillet 1932	404	— de <i>Hilaire Bernigaud</i> , Comte de <i>Chardonnet</i>	face à la page 694
— id. à l'inauguration du monument élevé à la mémoire du Général <i>Ferrié</i> , au Champ de Mars, à Paris, le 15 novembre 1933.	507	— de <i>Yves Delage</i> . . . face à la page 1	
PINEL (PHILIPPE). — Cérémonie du		— de <i>Guillaume Dupuytren</i>	face à la page 673
		— de <i>Charles Flahault</i> face à la page 710	
		— de <i>Augustin Fresnel</i> . face à la page 194	
		— de <i>Léon Guignard</i> . . face à la page 323	
		— de <i>Henri Lecomte</i> . . . face à la page 634	
		— de <i>Léon Maquenne</i> . . face à la page 67	
		— de <i>Émile Maupas</i> . . face à la page 380	
		— de <i>Charles Moureu</i> . . face à la page 341	
		PRIESTLEY (JOSEPH). — Cérémonie du deuxième centenaire de sa naissance, à l'Institut Pasteur, le 15 juin 1933. Discours de M. <i>Camille Matignon</i> , sur la vie et l'œuvre de <i>Priestley</i>	479

R

RABUT (CHARLES). — Discours à ses funérailles, par M. <i>Paul Séjourné</i> , le 2 avril 1925	46	REY (JEAN). — Discours à ses funérailles, par M. <i>Léon Guillet</i> , à Paris, le 28 décembre 1935	673
RATEAU (AUGUSTE). — Discours à ses funérailles, par M. <i>Léon Guillet</i> , à Paris, le 16 janvier 1930	288	RICHET (CHARLES). — Discours à ses funérailles, par M. <i>Jean-Louis Faure</i> , à Paris, le 6 décembre 1935. .	626

S

SABATIER (PAUL). — Discours aux funérailles de <i>Charles Moureu</i> , à Biarritz, le 17 juin 1929	276	— Discours aux funérailles de <i>Léon Lindet</i> , à Paris, le 20 juin 1929 . .	264
SCHLÖESING (ALPHONSE-THEOPHILE).		SEBERT (HIPPOLYTE). — Discours à ses funérailles (levée du corps à Paris),	

	Pages		Pages
par M. <i>Paul Vieille</i> , lu par M. Mes-		SOCIÉTÉ FRANCO-JAPONAISE. — Voir	
nager, le 27 janvier 1930	293	<i>Bertin (Émile)</i>	550
— id. par M. <i>Paul Helbronner</i>	295	SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES. Voir	
SÉJOURNÉ (PAUL). — Discours aux fu-		<i>Lister (Lord Joseph)</i>	110
néraillies de <i>Charles Rabut</i> , le		SOCIÉTÉS SAVANTES DE NORMANDIE.	
2 avril 1925	46	Voir <i>Congrès régional</i>	49

T

TERMIER (PIERRE). — Discours aux		— Discours à ses funérailles, par	
funérailles de <i>Charles Depéret</i> , le		M. <i>Emmanuel de Margerie</i> , à Gre-	
21 mai 1929	242	noble, le 27 octobre 1930	317

U

UNIVERSITÉ DE LOUVAIN. — L'Acadé-		démie des sciences de l'Institut de	
mie des Sciences de l'Institut de		France à l'Université de Toulouse à	
France à l'Université de Louvain		l'occasion du septième centenaire de	
en commémoration du cinquième		sa fondation, les 8, 9 et 10 juin 1929.	250
centenaire de sa fondation, les 28 et		URBAIN (GEORGES). — Discours aux fu-	
29 juin 1927	112	néraillies de <i>Victor Grignard</i> , à	
UNIVERSITÉ DE TOULOUSE. — L'Aca-		Lyon, le 16 décembre 1935	620

V

VIALA (PIERRE). — Discours à ses funé-		1927. Discours de M. <i>Paul Janet</i>	163
raillies, par M. <i>Emmanuel Leclain-</i>		VUILLEMIN (PAUL). — Discours à la	
<i>che</i> , à Paris, le 14 février 1936	677	célébration du centenaire de la fon-	
VIEILLE (PAUL). — Discours, lu par		dation de l' <i>École nationale des</i>	
M. Mesnager, à la levée du corps de		<i>Eaux et Forêts</i> , à Nancy, le 21 juillet	
<i>Hippolyte Sebert</i> , à Paris, le 27 jan-		1925	55
vier 1930	293	VULPIAN (ALFRED). — Cérémonie du	
VOLTA (ALESSANDRO). — Congrès inter-		centenaire de sa naissance, à la Fa-	
national des Physiciens, tenu en		culté de médecine, le 28 mai 1927.	
commémoration du centenaire de		Discours de M. <i>Alfred Lacroix</i>	139
sa mort, à Côme, le 11 septembre			

W

WITZ (AIMÉ). — Inauguration de son		cours de M. <i>Charles Barrois</i>	91
buste, à Lille, le 20 juin 1926. Dis-			

IMPRIMERIE DE L'OBSERVATOIRE D'ABBADIA

HENDAYE, Basses-Pyrénées.

